

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA (UPC) – BARCELONATECH



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

FACULTAT D'INFORMÀTICA DE BARCELONA (FIB)

MÀSTER EN ENGINYERIA INFORMÀTICA

Desarrollo e implementación de una aplicación Android integrada con Microsoft Dynamics AX, que permita realizar la planificación y supervisión de tareas para ofrecer mayor calidad de servicio, un factor diferencial en el mercado y esté acorde con la necesidad organizativa de la Empresa Mullor.

AUTOR:

Isabel Patricia Samaniego Moncayo

DIRECTOR:

Marc Alier

CODIRECTOR:

Andreu Galindo (Director TI de Mullor)

FECHA DE PRESENTACIÓN:

24 abril 2019

RESUMEN

El proyecto de final de master presentado a continuación surgió de una necesidad interna de la empresa Mullor S.A., por un lado la forma de controlar los proyectos internos y por otra tener un factor diferencial en el mercado sobresaliendo entre sus competidores.

Para cumplir esa necesidad y haciendo énfasis en utilizar las herramientas más modernas, surgió la idea de hacer una aplicación móvil la cual sea sencilla y útil para todo tipo de casuísticas. Además, dicha aplicación debe conectarse al Microsoft Dynamics 2012, el ERP interno de la empresa que contiene toda la información de esta.

El proyecto lo realizó una sola persona y para obtener los requerimientos y ver que se cumplieran con los objetivos propuestos se realizaron reuniones con el director de TI, el director General y usuarios (gestores, supervisores). Las pruebas presentadas se realizaron internamente con datos reales, debido a problemas internos se ha detenido el proceso de implantación y está previsto que para el mes de mayo empiece a implantarse el sistema en dos empresas clientes.

Aunque el sistema no está en pleno funcionamiento se ha visto en reuniones que será de éxito ya que estará todo más controlado y se podrá ver que se cumplan controles de calidad tanto internos como de los clientes lo cual es muy importante para ellos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a mis padres y familia por haber estado en cada momento de mi vida, ofrecerme su apoyo incondicional, brindarme la mejor educación y lecciones de vida, sin ellos esto no habría sido posible.

A mi tutor Marc Alier por sus conocimientos brindados, por haber dirigido y corregido desde un principio y a lo largo de toda la realización este proyecto.

A mis compañeros de trabajo y en especial a Andreu Galindo, por confiar en mí y haberme dado la oportunidad de trabajar con él además de su apoyo incondicional y absoluto, su inagotable paciencia, por sus consejos y enseñanzas brindadas a lo largo de este proyecto.

A mis amigos y compañeros presentes y pasados quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegrías y tristezas y a todas aquellas personas que durante estos años estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que este sueño se haga realidad.

Isabel Samaniego

ÍNDICE

Resumen.....	II
Índice.....	IV
Índice de imágenes	V
Índice de Tablas.....	VII
1. Introducción.....	1
2. Ubicación y contextualización de la problemática.....	2
2.1. Descripción de la empresa.....	2
2.2. Situación actual	4
3. Descripción del problema.....	7
4. Objetivos del proyecto.....	8
5. Propuesta de proyecto	9
6. Justificación	10
7. Descripción de las tecnologías utilizadas	12
7.1. Android.....	12
7.1.1. Android Runtime	12
7.1.2. Bloques.....	14
7.1.3. Ciclo de vida	15
7.1.4. Estructura de una aplicación	17
7.2. SQLite.....	17
7.3. Microsoft Dynamics AX 2012 R2.....	17
7.3.1. Arquitectura.....	21
7.3.2. Capas.....	24
7.3.3. Desarrollo en AX	25
7.3.4. Relación con productos Microsoft.....	26
7.3.5. Modelado de la organización	27
7.3.6. Seguridad.....	28
7.3.7. Servicios y el Application Integration Framework (AIF)	28
7.3.8. Versiones.....	30
7.4. SQL Server 2012	31
7.4.1. Bases de datos.....	31
7.4.2. Tipos de datos	32
7.4.3. Seguridad.....	32
7.4.4. Arquitectura.....	33
7.5. Middleware.....	34
7.6. AIF.....	35
7.51. Servicios y arquitectura AIF	36
8. Propuesta.....	38
8.1. Descripción de la propuesta.....	38
8.2. Objetivos de la propuesta.....	38
8.3. Análisis y definición de Requerimientos.....	39
8.3.1. Definición de los requerimientos	39
8.3.2. Casos de uso	40
8.3.3. Etapas de la propuesta, ciclo de vida del proyecto	43
8.4. Diseño del sistema y del software	53
8.4.1. Arquitectura propuesta.....	53
8.4.2. Diseño en Dynamics AX.....	59

8.4.3. Diseño en Android	62
8.5. Implementación y pruebas del sistema.....	69
8.5.1. Implementación y pruebas de AX.....	69
8.5.2. Implementación y pruebas del Middleware.....	89
8.5.3. Implementación y pruebas de la aplicación	98
8.6. Verificación y validación	105
8.7. Funcionamiento y mantenimiento	107
9. Análisis Final	114
9.1. Diagrama Inicial de Gant	114
9.2. Diagrama Final de Gant.....	115
9.1. Presupuestos	118
10. Conclusiones y trabajo a futuro.....	119
11. Bibliografía.....	120

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Departamentos de Mullor.....	4
Imagen 2: Diagrama de procesos. Planificación de procesos.....	6
Imagen 3: Pila de software de Android.....	13
Imagen 4: Ciclo de vida de la actividad.....	16
Imagen 5: Tiempo de implementación de Microsoft Dynamics AX 2012.....	19
Imagen 6: Dominios funcionales de Microsoft Dynamics AX 2012.....	20
Imagen 7: Vista lógica de la arquitectura del sistema de Microsoft Dynamics AX	21
Imagen 8: Elementos importantes de Microsoft Dynamics.....	22
Imagen 9: Arquitectura AOS.....	23
Imagen 10: Capas de Microsoft Dynamics AX 2012 R2.....	24
Imagen 11: <i>Estructura de seguridad</i>	28
Imagen 12: Arquitectura SQL Server	33
Imagen 13: Arquitectura del marco de integración de aplicaciones y servicios.....	37
Imagen 14: Caso de uso 1.....	41
Imagen 15: Caso de uso 2.....	42
Imagen 16: Caso de uso 3	42
Imagen 17: Diagrama relación entre cliente y proyecto.....	43
Imagen 18: Estructura del plan de trabajo.....	44
Imagen 19: Diagrama de planificación.....	44
Imagen 20: Estructura de interconexión.....	46
Imagen 21: Método y operaciones de servicio	48
Imagen 22: Puerto de entrada.....	49
Imagen 23: Resultados.....	50
Imagen 24: Arquitectura Propuesta.....	54
Imagen 25: Estructura de la base de datos Android	55
Imagen 26: Estructura Base de datos	57
Imagen 27: Clases Axd <Document> y Ax <Table> interactúan en un intercambio de documentos.....	58
Imagen 28: Ubicación de la nueva funcionalidad en Dynamics.....	59
Imagen 29: Diseño preliminar de AX.....	61
Imagen 30: Repositorio TFS.....	64
Imagen 31: Estructura de la aplicación.....	64

Imagen 32: Diagrama de flujo del Splash.....	65
Imagen 33: Diagrama de flujo del Login.....	67
Imagen 34: Agrupación de proyectos (Jerarquía PAS).....	69
Imagen 35: Formulario principal PAS	70
Imagen 36: Ejemplo de una Jerarquía	71
Imagen 37: Posibles Agrupaciones.	71
Imagen 38: Configuración del Nodo	76
Imagen 39: Botón nueva agrupación	76
Imagen 40: Configuración de las agrupaciones	77
Imagen 41: Botón nueva Actividad	77
Imagen 42: Configuración de las actividades.....	77
Imagen 43: Botón de creación de permisos.....	78
Imagen 44: Asignación de permisos por tipo de perfil.....	78
Imagen 45: Perfiles Existentes	79
Imagen 46: Cuentas de Google	79
Imagen 47: Botones de Planificación	79
Imagen 48: Planificación	80
Imagen 49: Información de planificación	80
Imagen 50: información del histórico.....	81
Imagen 51: Reportes con/Sin Horarios	81
Imagen 52: Trabajadores asignados a un proyecto	82
Imagen 53: Plan de trabajo individual (PTI) sin horario.....	83
Imagen 54: Plan de asignación y seguimiento (PAS) sin horario.....	84
Imagen 55: Plan de trabajo individual (PTI) con horario	85
Imagen 56: Plan de asignación y seguimiento (PAS) con horario.....	86
Imagen 57: Botón de Supervisión.....	87
Imagen 58: Lista de supervisiones con sus actividades.....	87
Imagen 59: Histórico supervisiones	88
Imagen 60: Configuración de Estados	88
Imagen 61: Botón de Configurar supervisiones	88
Imagen 62: Configuración de actividades.....	89
Imagen 63: Tareas prioritarias	89
Imagen 64: Exclusiones	89
Imagen 65: SplashScreen mostrado en la App	98
Imagen 66: Acceso a la App por primera vez o sin Token válido	99
Imagen 67: Seleccionar trabajador y centro.....	100
Imagen 68: Menú de la App	100
Imagen 69: Pantalla de planificación	102
Imagen 70: Pantalla histórico	103
Imagen 71: Árbol de Actividades	104
Imagen 72: Lista de supervisiones	104
Imagen 73: Lista de Actividades a supervisar	104
Imagen 74: Jerarquía de planificación proyecto 1 (Pruebas)	108
Imagen 75: Planificación Proyecto 1(Pruebas).....	108
Imagen 76: Histórico proyecto 1 (Pruebas)	109
Imagen 77: Supervisiones proyecto 1 (Pruebas)	109
Imagen 78: Planificación App proyecto 1 (Pruebas).....	109
Imagen 79: Histórico App proyecto 1 (Pruebas).....	110
Imagen 80: Actividades a supervisar en App del proyecto 1(Pruebas)	110

Imagen 81: Planificación Proyecto 2(Pruebas).....	112
Imagen 82: Histórico proyecto 2 (Pruebas).....	112
Imagen 83: Jerarquía de planificación proyecto 2 (Pruebas)	112
Imagen 84: Planificación e histórico App proyecto 2 (Pruebas)	113
Imagen 85: Diagrama de Gant (Planificación)	115
Imagen 86: Diagrama de Gant (Real)	117

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Productividad Microsoft e Interoperabilidad de la Plataforma de Aplicaciones	18
Tabla 2: Capas de Dynamics AX 2012	25
Tabla 3: Lista de servicios, query y funciones de AIF	50
Tabla 4: Operaciones creadas	52
Tabla 5: Lista de requerimientos y soluciones en AX.....	60
Tabla 6: Lista de requerimientos y soluciones en la App	63
Tabla 7: Modelo de Datos.....	68
Tabla 8: Descripción de los elementos del formulario.	75
Tabla 9: Métodos GET.....	95
Tabla 10: Métodos POST	97
Tabla 11: Verificación y validación	106
Tabla 12: Planning proyecto 1(Pruebas)	108
Tabla 13: Planning proyecto 2(Pruebas)	111
Tabla 14: Presupuesto del proyecto	118

1. INTRODUCCIÓN

Las nuevas tecnologías forman parte del día a día de una empresa moderna, es por ello que en Mullor S.A., una empresa familiar con más de 75 años y con alrededor de 3000 trabajadores dedicada a ofrecer *facility services* a todos sus clientes, cumpliendo con normativas estandarizadas y profesionalizando día a día a todos sus trabajadores, no podía quedarse atrás y cuenta internamente con un pequeño equipo de informática gestionando todas y cada una de las necesidades que existen a diario.

Debido a la gran cantidad de trabajadores y los tipos de clientes existentes se ve en la necesidad de presentar un proyecto que gestione a su personal, la forma de trabajar de ellos y ver que se cumplan todas las normativas tanto internas como controles de calidad que tiene cada cliente.

Esta necesidad nace de ver como un proyecto antiguo que tiene la empresa, el cual se creó para un cliente en específico, es de gran utilidad en otros clientes los cuales al saber que existe lo requieren, pero hay un gran problema y es que el proyecto es muy limitado, por ello se plantea la necesidad de un nuevo proyecto que realice las mismas funciones de forma adaptada a cualquier cliente.

A continuación se presenta la solución que se ofrece basada en esta necesidad.

2. UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Mullor S.A. es una empresa familiar con más de 75 años de experiencia, contribuyendo en la profesionalización del sector de la Limpieza industrial, manteniendo siempre una cultura de trabajo bien hecho, cercanía y buen trato al cliente y humanidad con cada uno de sus trabajadores.

La empresa está ubicada en Barcelona, desde donde se gestiona todo, y presta servicios de “*facility services*” a todos sus clientes, trabajando de manera coordinada con los mejores protocolos y procedimientos, realizando diversas tareas y ofreciendo gestión muy especializada aportando adaptabilidad a la demanda del mercado y a los cambios, brindando siempre propuestas muy eficientes para cada uno de sus más de 1000 clientes distribuidos por toda España y parte de Portugal.

Actualmente se encuentra en la tercera generación de familia a cargo de la señora Mercè Mullor, como consejera delegada y el Señor Roger Polls, director General, manteniendo la misma filosofía con la que empezó, mejorándola y actualizándola a las tendencias del día a día, ofreciendo a sus clientes el máximo servicio, el más cercano y profundo en sus actividades diarias haciendo que se sienta cómodo.

Es por ello que la empresa se define como “*much more that facility services*”¹ ya que al ser una empresa que gestiona la complejidad y la integración de servicios, se preocupan de igual forma por el “que hacemos” como del “cómo se hace” del trabajo desarrollado por cada una de las personas.

Los trabajadores están acreditados profesionalmente y cuentan con una formación continua sobre todos los servicios ofrecidos y debido a que cada cliente es único existe una formación específica por cada cliente, estructurando de manera precisa y

¹ Roger Pollos, director general de Mullor. Video valores de la empresa.

organizada los servicios necesarios. La variedad de servicios que ofrece Mullor tanto en *facility services* como en *Outsourcing* son: [Mullor, 2018]

- Limpieza Industrial.
- Higiene Técnica especializada para entornos críticos.
- Servicios Técnicos para edificios e instalaciones industriales.
- Outsourcing Industrial en el ámbito de producción y logística.
- Servicios Auxiliares para atención al público, y para la atención de las personas que trabajan en edificios corporativos.
- Servicios de Restauración Colectiva.

Desde el año 2012, en Mullor, trabajan en un plan de Igualdad de oportunidades y no discriminación como base de un desarrollo de oportunidades y promoción laboral. Todo esto ha sido posible gracias a los trabajadores, clientes y proveedores, debido a que entienden la Responsabilidad Social Corporativa como “el conjunto de políticas y prácticas que persiguen asegurar que tienen una gestión responsable” [Mullor, 2018].

A lo largo de estos años la empresa se ha convertido en un grupo también denominado *Mullor*, en dicho grupo están las empresas detalladas a continuación.

- **Mullor S.A.:** Externalización de servicios.
- **Musg S.A.:** servicios Generales.
- **Musa S.L.:** servicios auxiliares.
- **Gistea S.L.:** servicios técnicos especializados.

Aproximadamente 70 personas en estructura distribuidas entre los departamentos mostrados en la **Imagen 1**.

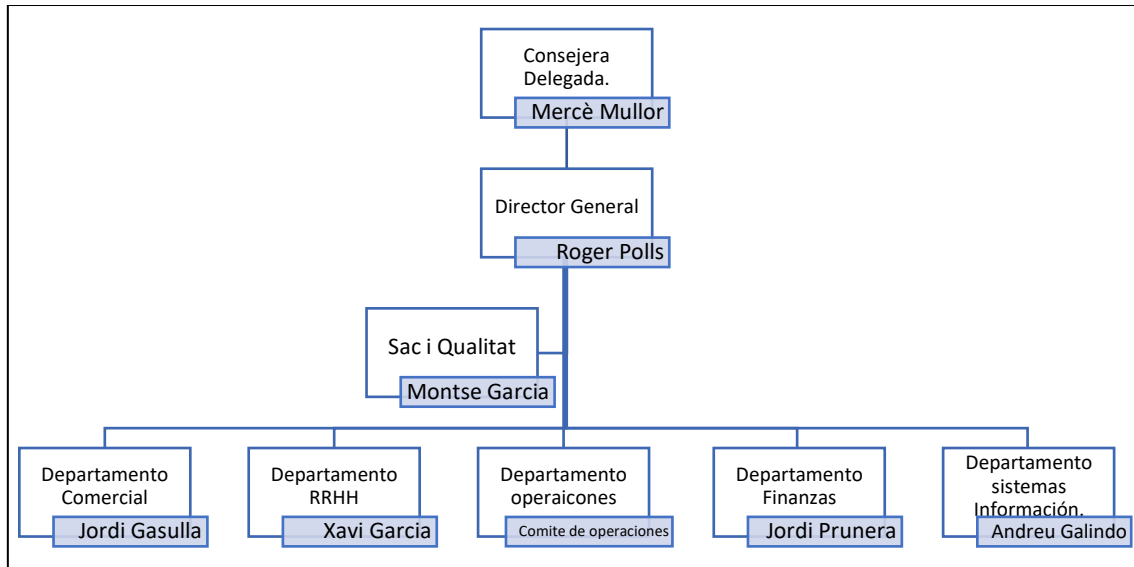


Imagen 1: Departamentos de Mullor.

Fuente: [Mullor, 2018]

En cuanto a calidad de servicio *Mullor S.A.* ha implantado un sistema de gestión integrado en base a las normas UNE-EN-ISO900:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015 con el alcance de aplicación: “**Gestión y realización de Facility Services: Limpieza y servicios auxiliares**”, y *Gistea S.A.*, es el centro técnico de servicios especializados, ha implantado un sistema de gestión integrado base a las normas UNE-EN-ISO 14001:2015 con el alcance de aplicación “**Gestión y realización de Facility Services: higiene técnica, DDD, tratamientos de legionela, tratamiento de superficies, mantenimiento e instalaciones técnicas, jardinería y paisajismo**”.

2.2. SITUACIÓN ACTUAL

Mullor se ha adaptado al cambio diario, y al igual que muchas empresas consta con un software ERP para realizar las operaciones de una forma más eficaz dentro de la organización, Microsoft Dynamics AX 2012, proporcionando la funcionalidad integral que necesita la organización ayudando en la toma de decisiones.

Con respecto a aplicaciones externas *Mullor* consta de una aplicación web creada en el 2009 denominada “**Tempo**” para ofrecer a los clientes una forma fácil de realizar una gestión integral sobre cada uno de los servicios contratados.

Entre las especificaciones del software están las siguientes:

- Se basa en un plan maestro de servicios a realizar anualmente.
- Permite generar servicios puntuales, así como incidencias sobre servicios ya realizados, que se incorporan al plan como servicios pendientes de realizar.
- Se dispone de dos capas de control de calidad: ²
 - a) verificación de los servicios realizados por parte del encargado.
 - b) supervisión y valoración de los servicios verificados.

Si el supervisor de calidad encontrara alguna deficiencia en la realización de un servicio determinado, puede dar de alta una incidencia que se incorporaría dentro el plan de servicios a realizar.

- Cada servicio tiene definido: Una Zona, una Sección, Un Equipo, Una Tarea y Una Frecuencia,
- Replanifica las tareas no realizadas y las deriva al siguiente día hábil de forma automática.

Tempo es una aplicación multiusuario, en la cual todas las posibles acciones a realizar en ella están gestionadas por derechos tanto de grupos como de usuarios.

En la actualidad se debe cumplir el diagrama de procesos internos definido en la **Imagen 2**. Perteneciente a la ficha **FDP-03 Planificación y ejecución de operaciones**.

² Manual Tempo

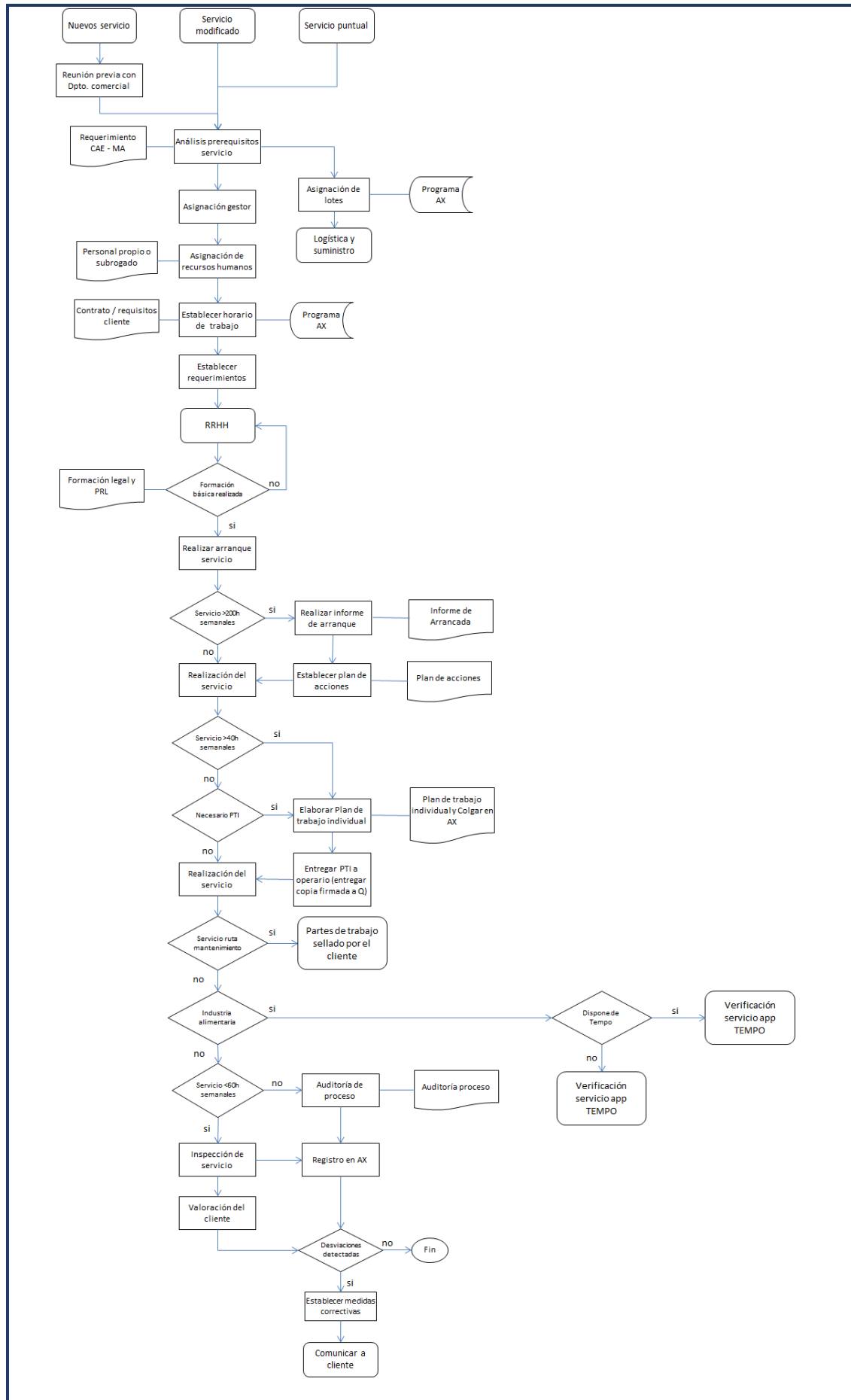


Imagen 2: Diagrama de procesos. Planificación de procesos.
Fuente: [Mullor, 2018]

3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Mullor como empresa en fase de crecimiento continuo necesita adaptarse a las nuevas tecnologías, por ello para mantener una gestión integral de todos los servicios ofrecidos y manejar de una forma correcta los proyectos, el personal y las finanzas es por ello que desde estructura utilizan *Dynamics AX de Microsoft*.

El **Tempo** solo se accede desde la web, como se mencionó con anterioridad, y aunque una aplicación web es muy útil en estos tiempos, durante un análisis previo se encontró con la problemática de que el software no es adaptable a estos tiempos y la tecnología actual, lo que produce algunos problemas como:

- No está conectado con el Dynamics lo que hace que la información obtenida entre los dos sistemas no se pueda unificar, ordenar ni acceder de manera inmediata y segura.
- Problemas de rendimiento, lentitud y navegadores, la tecnología está obsoleta.
- En cuanto a la planificación los usuarios han dicho que pierden mucho tiempo actualizando y validando los registros diarios cuando por alguna razón no han ingresado a la aplicación en un tiempo determinado, por ejemplo vacaciones.
- Poca adaptabilidad, no está hecho para cualquier tipo de cliente, tiene una estructura muy fija, ya que fue definido para un cliente en específico.

Todos estos problemas han generado una gran preocupación debido a que los objetivos con los que se creó el Tempo en su momento, alrededor de 9 años, son excelentes y hasta el momento se ha visto también como una estrategia de marketing obteniendo grandes beneficios con grandes clientes y sobresaliendo frente la competencia, pero los problemas en el software son cada vez más grandes, evidentes, y el software no está en constante evolución, ni es actualizable.

4. OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo de este trabajo de fin de Máster es el desarrollo de un sistema móvil que realizará la planificación y supervisión de las tareas ejecutadas por los trabajadores en la empresa. Para obtener este objetivo general se necesitará los siguientes objetivos específicos:

- Conocer las necesidades de la organización, su situación actual y los servicios que ofrece a cada uno de sus clientes.
- Realizar una propuesta que se adhiera a las necesidades de la organización basándose en el sistema actual.
- Generar un medio de comunicación informático e informativo entre la empresa y los usuarios.
- Desarrollar la configuración y la planificación en el módulo de Gestión de proyectos y contabilidad que tiene el Dynamics AX.
- Diseñar y desarrollar la aplicación Android que permita tanto realizar la planificación como la supervisión.
- Facilitar al usuario el manejo de las herramientas, haciendo que sea amigable, intuitivo y fácil de utilizar.

5. PROPUESTA DE PROYECTO

El objetivo principal de la propuesta realizada es crear una aplicación móvil que se conecte al ERP utilizado en la empresa (*Microsoft Dynamics AX*), que realice una tarea similar al actual software *Tempo*, pero con grandes mejoras para así obtener una mejor calidad de servicio y un factor diferencial en el mercado. Esta aplicación forma parte de una serie de aplicaciones internas que cubren cada una de las necesidades.

La nueva aplicación tiene como objetivos permitir que el cliente disponga de las herramientas necesarias para que de una forma cómoda, sencilla y rápida pueda:

- Planificar servicios tanto pendientes como realizados,
- Planificación de servicios pendientes de realizar,
- Añadir incidencias a servicios,
- Validar servicios realizados,
- Crear servicios puntuales
- Supervisar servicios realizados,
- Creación de informes.

Una parte muy importante en esta propuesta es que se cumpla el requisito de que toda la información que circula en la empresa esté vinculada y por lo tanto todas las aplicaciones estén integradas.

El nuevo sistema, como se comentó, deberá contener un plan de servicio que sirva tanto para servicios auxiliares como para mantenimiento, es decir para todos los servicios que ofrece la empresa. Dicho plan de servicio será por un lado personalizado para que el cliente pueda visualizar toda la información sobre sus servicios y por otro lado será más detallado, con una serie de tareas que estarán evidentemente materializadas.

6. JUSTIFICACIÓN

Se optó por este proyecto debido a que hasta el momento el **Tempo** ha supuesto una gran ventaja competitiva y además existen clientes que, solo por el hecho de ofrecerles un software desde donde puedan controlar todo, se decidieron por *Mullor* en vez de la competencia.

Aunque la web suponga una gran ventaja competitiva como estrategia de marketing frente a grandes competidores, el **Tempo** actual tiene algunas dificultades:

- No se puede implementar en clientes medianos y pequeños por su poca adaptabilidad.
- Todos los clientes no tienen la infraestructura necesaria para tener un PC.
- El Tempo es un software difícil de utilizar y requiere una persona con tiempo y habilidades para usarlo, y muchas veces los clientes no tienen un encargado para que gestionen el software.
- Los clientes grandes piden un mayor control con cada una de las personas que trabajan y una aplicación móvil les facilitaría mucho este proceso.
- La tecnología utilizada se encuentra obsoleta.

Por lo que surge la necesidad de tener un nuevo sistema que sea fácil acceso y adaptable a las necesidades de cada cliente. Además, una aplicación móvil es muy habitual en estos momentos y por lo general, dependiendo del tipo de trabajo, *Mullor* pone a su disposición un terminal Android, estos teléfonos los utilizan, por ejemplo, los ruterros para realizar partes, o están exhibidos en los centros para mantenerlos informados y desde gestionar todo lo relacionado con las tareas diarias.

Otra ventaja de una aplicación móvil es que en este momento se les da a los supervisores o encargados de cada centro un ordenador portátil para que puedan acceder al **Tempo** y realizar sus tareas diarias, pero esto solo supone una ventaja en grandes centros, en cambio para poder ofrecer el mismo servicio a centros más pequeños es más fácil darles acceso a una aplicación móvil y disponer de esta

aplicación a través de cualquier dispositivo Android haciendo que las operaciones sean más precisas, eficientes y rápidas.

La integración con *Dynamics AX* facilita mucho más las cosas por que los usuarios se olvidarían de crear manualmente procesos internos de *Mullor* como lo son los PTI (Plan de trabajo Individual) y los PAS (Planes de servicios anuales) de los proyectos contratados por los clientes. Y algo muy importante ya no haría falta esperar al departamento de informática para que realice un alta nueva por proyecto en el sistema web, lo cual suele tardar de 2 a 3 semanas, porque todo se gestionará desde el Dynamics y las modificaciones las podrán hacer los gestores desde *Mullor* en cualquier momento y organizarlo todo de la forma que mejor les vaya a ellos, por lo tanto, más rápido y fácil.

7. DESCRIPCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

A continuación se describen las tecnologías utilizadas en este proyecto.

7.1. ANDROID

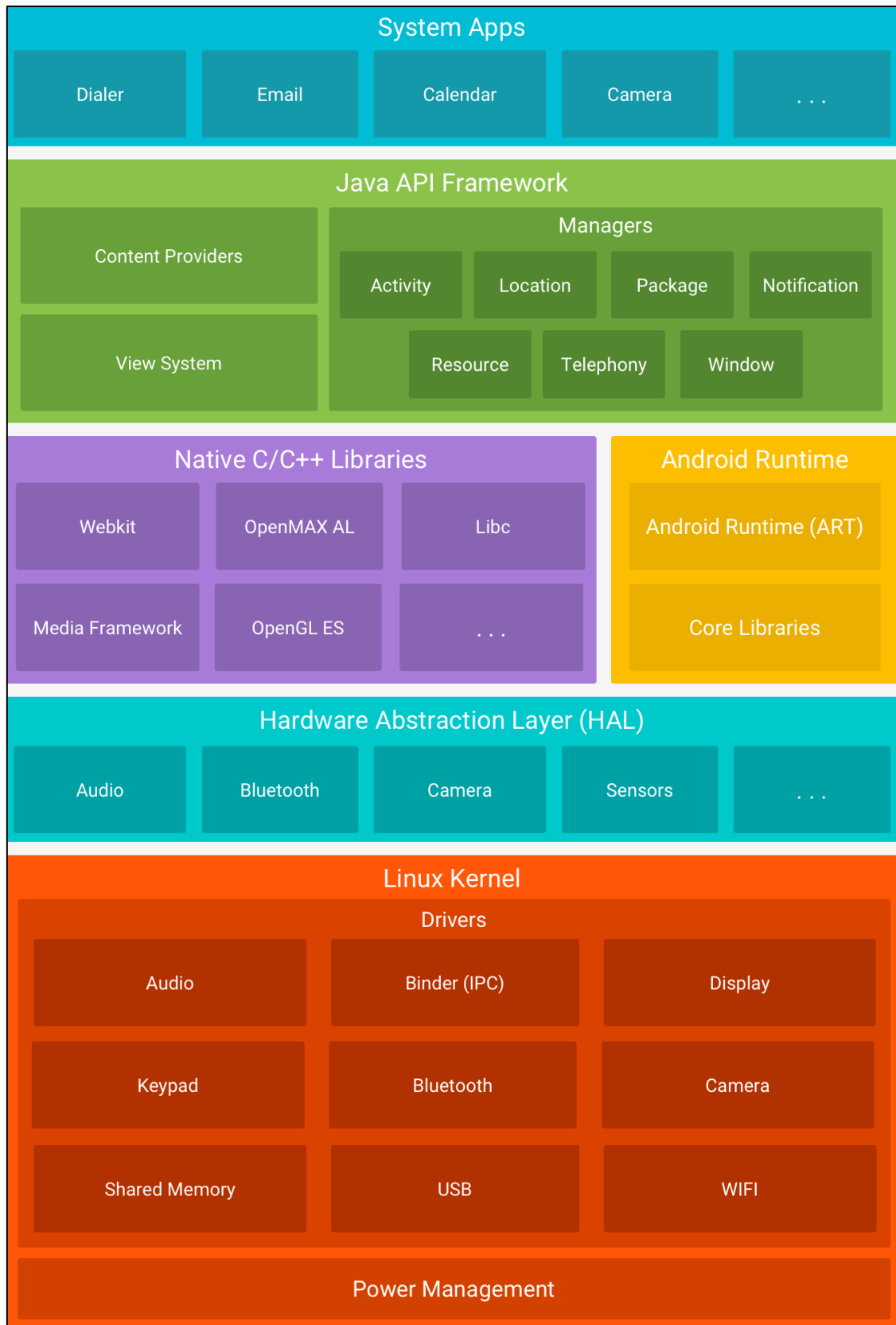
Android es un sistema Operativo para dispositivos móviles libre y de código abierto de Google, su estructura está basada en el *Kernel* de *Linux*, y se compone de aplicaciones orientadas a objetos ejecutándose en la máquina virtual de *Dalvik*. Las aplicaciones se programan en lenguaje *Java* con *Android Software Development Kit*.

Para este trabajo se eligió Android debido a que, además de ser uno de los sistemas operativos más utilizados, se ha utilizado dentro de la organización en pequeñas aplicaciones, el sistema operativo y ha sido exitoso. Como requisito se desarrolla para una versión mínima de Android *Marshmello* con su respectivo *Kernel* de 3.10 o superior.

7.1.1. Android Runtime

La arquitectura de Android como se puede observar en la **Imagen 3** está compuesta por varias capas. Las capas de la parte superior se basarán en las capas inferiores para realizar las diversas funciones de la aplicación.

- En la capa ***Applications*** estarán ejecutándose tanto las aplicaciones básicas como las aplicaciones descargadas por el usuario, incluidas las que se realicen.
- La capa ***Application Framework*** contendrá múltiples gestores (clases y servicios) que se utilizará para que la capa *Applications* pueda realizar sus funciones.
- La capa ***Libraries*** son librerías de código abierto escritas en *C* o *C++* que facilitarán la creación de programas y serán utilizadas por su capa superior.



*Imagen 3: Pila de software de Android.
Fuente: [Android, 2018]*

- La capa de **abstracción de hardware (HAL)** brinda interfaces estándares que exponen las capacidades de hardware del dispositivo al *Framework* de la *Java API* de nivel más alto. La *HAL* consiste en varios módulos de biblioteca y cada uno de estos implementa una interfaz para un tipo específico de componente de hardware, como el módulo de la cámara o de *bluetooth*. [Android, 2018]
- Capa **Kernel** o núcleo es el corazón de Android ya que proporciona servicios principales como la seguridad, el manejo de la memoria, los elementos de comunicación, el multiproceso, la pila de protocolos, y el soporte de drivers para dispositivos.

7.1.2. Bloques

Son la forma en la que Android se comunica entre aplicaciones de forma sencilla, reutilizable y sobre todo sencilla, a través de cinco bloques fundamentales que son:

- **Activity**: corresponde a cada Ventana o dialogo de una aplicación. Una Activity es una clase donde se mostrará las vistas que generan la interfaz de usuario haciendo capaz su comunicación. Son independientes y se pueden comunicar entre diferentes *Activities* pasándose parámetros y recibiendo respuestas entre ellas. Cada vez que una *Activity* llama a otra se crea una pila *LIFO*.
- **Broadcast Intent Receiver**: se encara de recibir y reaccionar frente a mensajes emitidos por el sistema.
- **Service**: están diseñados para que se ejecuten sin necesidad de depender de una *Activity*, estos servicios se conectan periódicamente a algún servidor
- **Content Provider**: es una capa de abstracción que accede a los datos almacenados por una aplicación para poder ser accesibles desde otras aplicaciones

- **Fragment:** nacieron para eliminar el problema de las múltiples pantallas y su objetivo principal es reutilizar el código de lógica de trabajo como el de las interfaces de esos códigos.

7.1.3. Ciclo de vida

Android tiene definido un ciclo de vida que depende de cómo se encuentre la aplicación en cada momento.

- ***onCreate()***: Recibe una llamada cuando se crea la actividad por primera vez.
- ***onRestart()***: Recibe una llamada después de que se detiene la actividad, junto antes de que vuelva a iniciarse. Siempre seguido por *onStart()*.
- ***onStart()***: Recibe una llamada justo antes de que la actividad se vuelva visible para el usuario. Seguido por *onResume()* si la actividad pasa a primer plano, o por *onStop()*: si se oculta.
- ***onResume()***: Recibe una llamada justo antes de que la actividad comience a interactuar con el usuario. En este momento la actividad se encuentra en la parte superior de la pila de actividades, y recibe las entradas del usuario. Siempre seguido por *onPause()*.
- ***onPause()***: Recibe una llamada cuando el sistema está a punto de reanudar otra actividad. Este método generalmente se usa para confirmar los cambios sin guardar como datos persistentes, para detener animaciones y otras tareas que podrían estar consumiendo CPU, etc. Lo que sea que haga, debe hacerlo muy rápido porque la siguiente actividad no se reanudará hasta que el método regrese. Seguido por *onResume()* si la actividad vuelve al primer plano, o por *onStop()* si se vuelve invisible para el usuario.
- ***onStop()***: Recibe una llamada cuando la actividad ya no es visible para el usuario. Esto puede ocurrir porque se la destruyó o porque se reanudó otra actividad (ya sea una actividad existente o una nueva) y la está cubriendo. Seguido por *onRestart()* si la actividad vuelve a interactuar con el usuario, o por *onDestroy()* si la actividad desaparece.

- **onDestroy():** Recibe una llamada antes de que se destruya la actividad. Esta es la última llamada que recibirá la actividad. Se lo puede llamar porque la actividad está finalizando (alguien llamó a *finish()* para esa actividad), o porque el sistema destruye temporalmente esa instancia de la actividad para ahorrar espacio. Puedes diferenciar estos dos escenarios con el método *isFinishing()*.

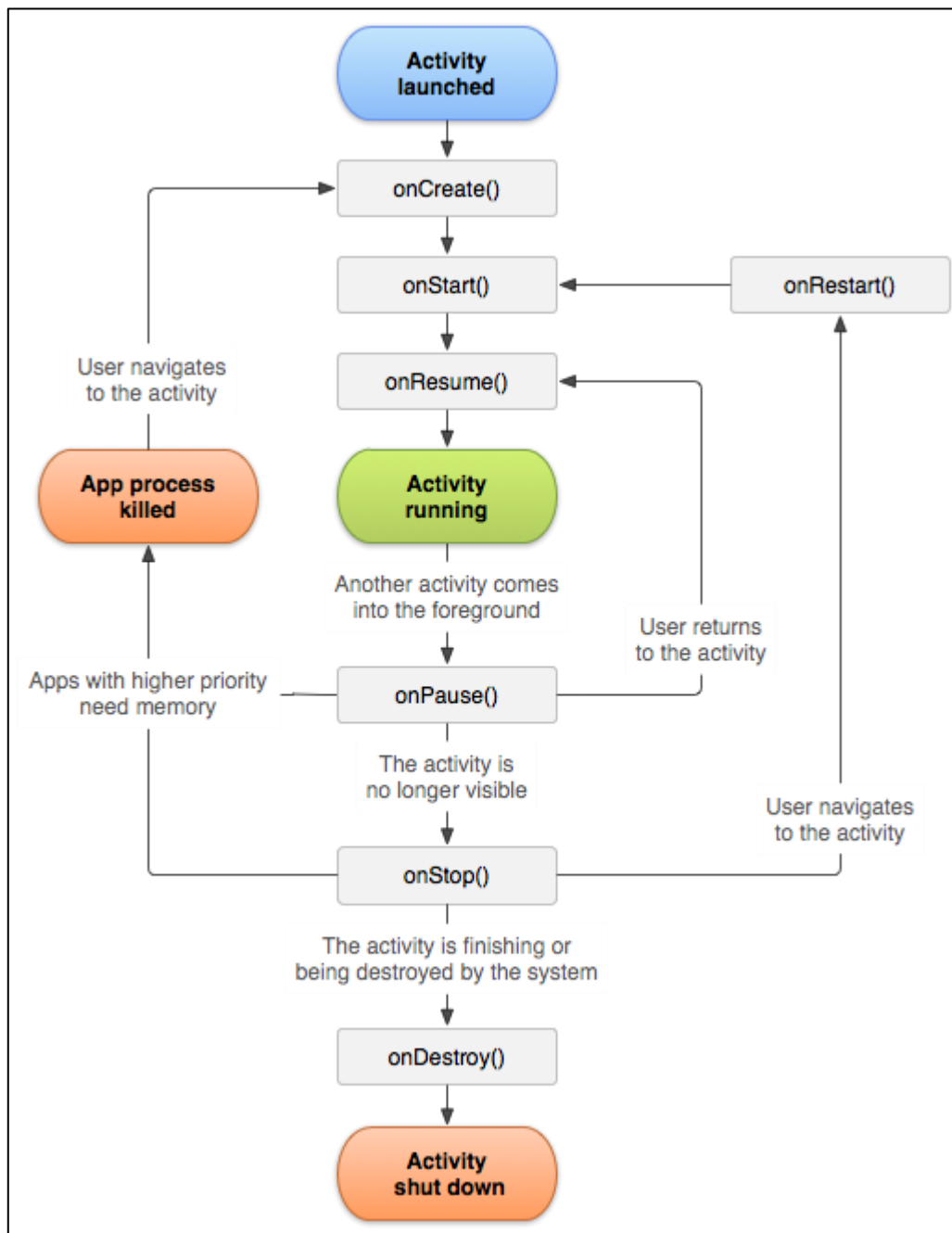


Imagen 4: Ciclo de vida de la actividad.

Fuente: [Android, 2018]

7.1.4. Estructura de una aplicación

Android está basado en el entorno *IntelliJ IDEA*, y contiene diversos elementos útiles como lo son los recursos, es decir los elementos de la aplicación que no son código. Por otro lado, contiene el llamado archivo *Manifest* que contiene la declaración interna de cómo es la aplicación, que actividades y servicios contiene, y como encajan los diferentes elementos.

Android integra una herramienta de automatización de procesos para crear el empaquetado de las aplicaciones denominada *Gradle*, que puede ayudar en la creación y pruebas del programa.

Los documentos que se especifica el *Layout* son ficheros formatos XML que contienen de forma jerárquica los elementos o widgets que se guardaran en pantalla, estos pueden ser visibles o no.

7.2. SQLITE

SQLite es un sistema de archivos local que ofrece Android el cual está situado en la memoria flash del dispositivo y permite guardar los datos de las aplicaciones a largo plazo.

SQLite es una base de datos de código abierto parecido a *PostgreSQL* o *MySQL*, la diferencia es que en *SQLite* se almacena sus datos en simples archivos que se pueden leer y escribir en mediante la librería *SQLite*. Dicha librería la incluye Android con en su librería estándar al igual que incluye sus clases auxiliares de Java.

Para facilitar el desarrollo de la base de datos *SQLite* se utilizará *greenDAO* que es un *ORM* también de *Android* y de código abierto.

7.3. MICROSOFT DYNAMICS AX 2012 R2

Microsoft Dynamics AX 2012 R2, se lanzó en abril de 2011, como un software de planificación de recursos empresariales (*ERP*) de *Microsoft* adaptable e integrado para medianas y grandes empresas permitiendo tomar decisiones empresariales

con mayor seguridad. Utiliza la Base de datos *SQL Server* y se instala sobre *Microsoft Windows Server*.

Microsoft Dynamics funciona como y con software familiar de Microsoft automatizando y facilitando las finanzas y relaciones con los clientes, así como los procesos de la cadena de suministros, de un modo que contribuye a conseguir el éxito empresarial. [Microsoft, 2018]

Entre sus características están:

- Funciona en cualquier versión de Windows.
- Al ser producto de *Microsoft* se integra fácilmente con otras herramientas de la misma compañía conocidas como se especifica en la **Tabla 1**:

SUITE DE PRODUCTOS	PRODUCTO MICROSOFT
Soluciones de Productividad de Negocios	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Outlook • Microsoft Office • Microsoft Project Server • Microsoft Lync® • Microsoft SharePoint
Plataforma de Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft SQL Server • Microsoft System Center
Infraestructura de TI	<ul style="list-style-type: none"> • Windows • Windows Server®
Herramientas de Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Visual Studio • Microsoft .NET • Windows Communication Foundation • Windows Workflow Foundation

Tabla 1: Productividad Microsoft e Interoperabilidad de la Plataforma de Aplicaciones

Fuente: [Microsoft, 2018]

- La experiencia de usuario es muy familiar debido a que tiene una interfaz intuitiva y sencilla Trabaja en diferentes idiomas y monedas, algo muy importante cuando la organización donde se la implanta es conocida mundialmente.
- Se programa en X++ pero también admite el uso de tipos .NET para los parámetros de entrada y devolución de la operación del servicio.
- El precio del software dependerá del tamaño de la organización y de la complejidad de los procesos de la empresa.

- El tiempo de implementación es más corto, ello se puede ver en la **Imagen 5**.

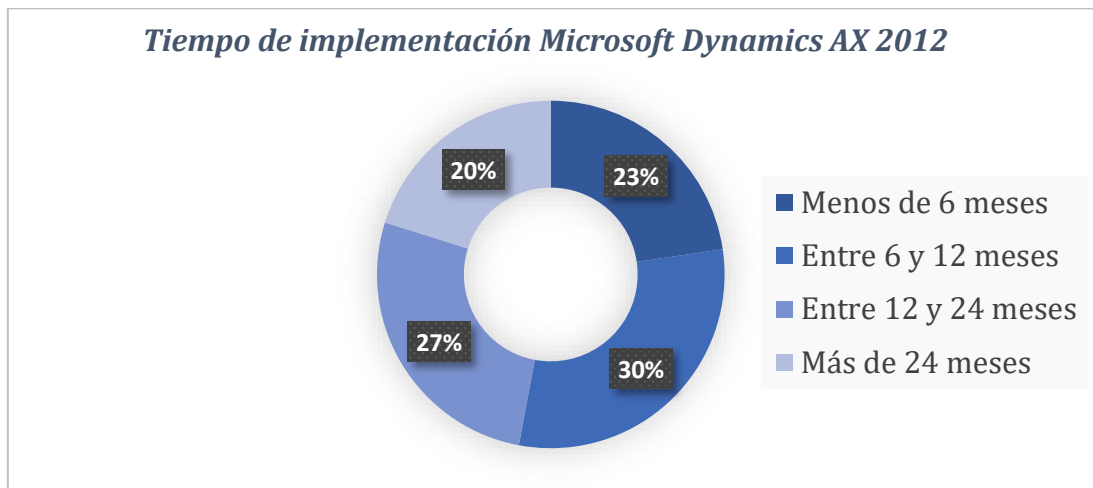


Imagen 5: Tiempo de implementación de Microsoft Dynamics AX 2012.

Como se puede visualizar en la **Imagen 6** muestra una visión general de alto nivel de las capacidades de Microsoft Dynamics AX 2012. El *ERP* busca satisfacer las necesidades para cinco industrias diferentes: fabricación, distribución, ventas al por menor, servicios y sector público, para ello tiene los siguientes módulos:

- **Administración Financiera:** Forma rápida y eficiente de registrar transacciones financieras obtenga importante información financiera, controle los gastos y fomente el cumplimiento de normas y políticas contables.
- **Administración del Capital Humano:** Amplio marco de trabajo de administración de recursos humanos, incluyendo la administración y almacenamiento de registro de empleados, contratación y entrenamiento de empleados y administración de la organización.
- **Producción:** Minimiza los tiempos de producción, satisface las solicitudes de clientes y administre sus recursos. Utilice datos en tiempo real para hacer un seguimiento del progreso de la producción. Ejecute múltiples estrategias de producción, incluyendo configuración sobre pedido, ensamblaje sobre pedido, fabricación anticipada para stock y fabricación sobre pedido. Utilice mecanismos tanto para la producción anticipada como para la producción sobre pedido.

- **Administración de la Cadena de Suministros:** Conecta los procesos de ventas y compras para permitir la visibilidad y administración de toda la cadena de suministro.



Imagen 6: Dominios funcionales de Microsoft Dynamics AX 2012.

Fuente:[Quonext, 2012]

- **Compra y abastecimiento:** Facilita la adquisición directa e indirecta de productos y servicios y establezca una capacidad de compras centralizada para toda su organización para dar soporte a las políticas y procesos de adquisición.
- **Venta Minorista:** tiene capacidades integradas para dirigir sus operaciones de venta minorista con una sola plataforma.
- **Administración y Contabilidad de Proyectos:** mayor control sobre la programación, recursos y aspectos financieros, tanto de proyectos a corto como a largo plazo, ya sean internos o externos.

- **Ventas y Mercadeo (CRM):** capacidades integradas de administración de clientes, ventas y mercadeo que pueden ayudar a sus empleados a crear y fortalecer las relaciones con los clientes y aumentar las ventas
- **Administración de Servicios:** Planifique, rastree y analice las operaciones de servicio para maximizar la eficiencia, lograr una visión completa de los costos e ingresos y mejorar la rentabilidad de los servicios. [Quonext, 2012]

7.3.1. Arquitectura

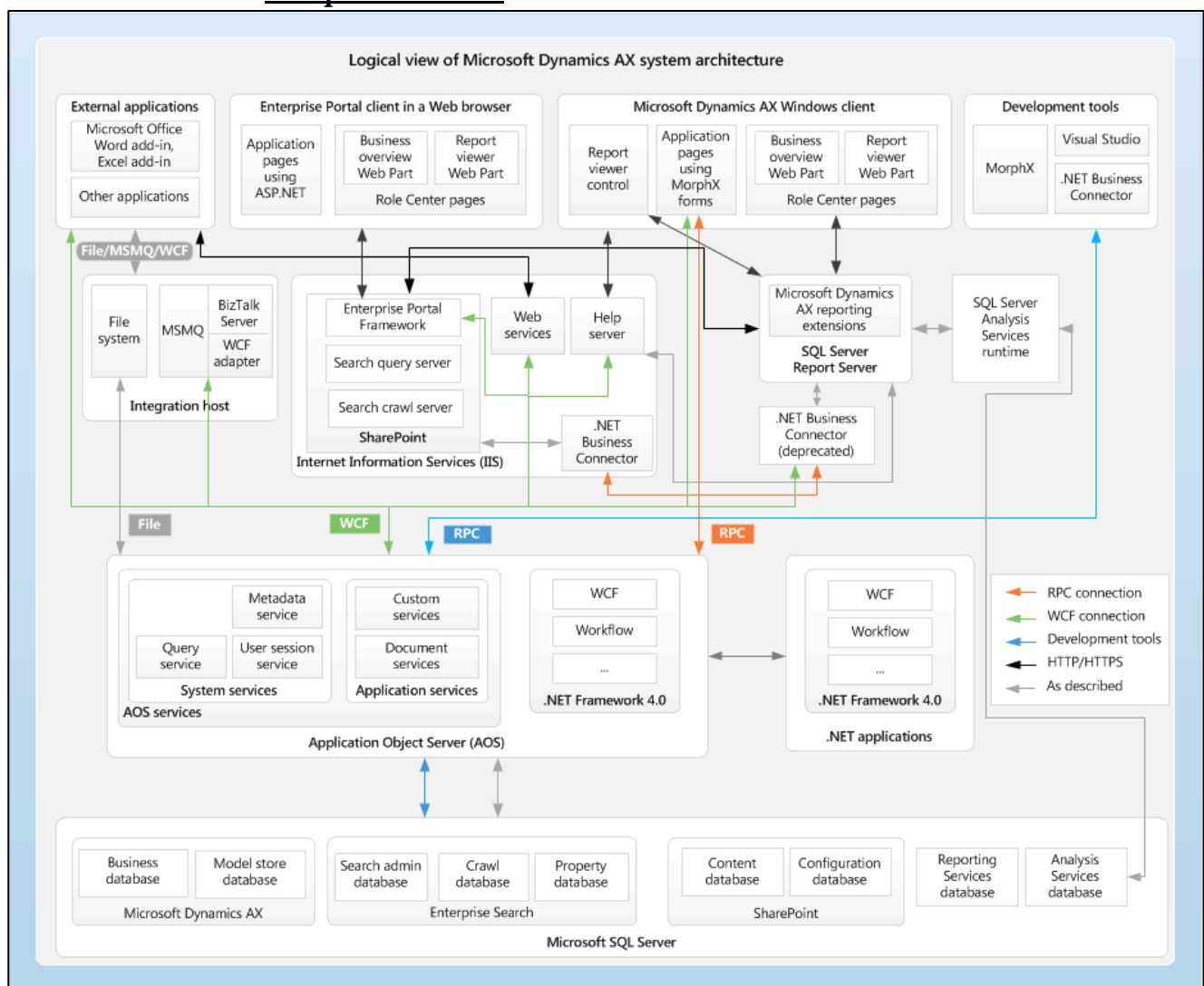


Imagen 7: Vista lógica de la arquitectura del sistema de Microsoft Dynamics AX
Fuente: [Microsoft, 2015]

El diagrama de la **Imagen 7** proporciona una descripción general de alto nivel de la arquitectura del sistema de *Microsoft Dynamics AX*.

La arquitectura de *Dynamics AX* está compuesta por capas. Antes de explicar las capas se debe tener conocimiento de que dentro de AX existen tres elementos importantes (**Imagen 8**), detallados a continuación.

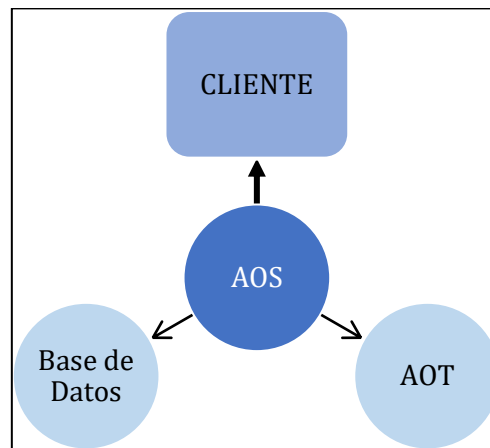
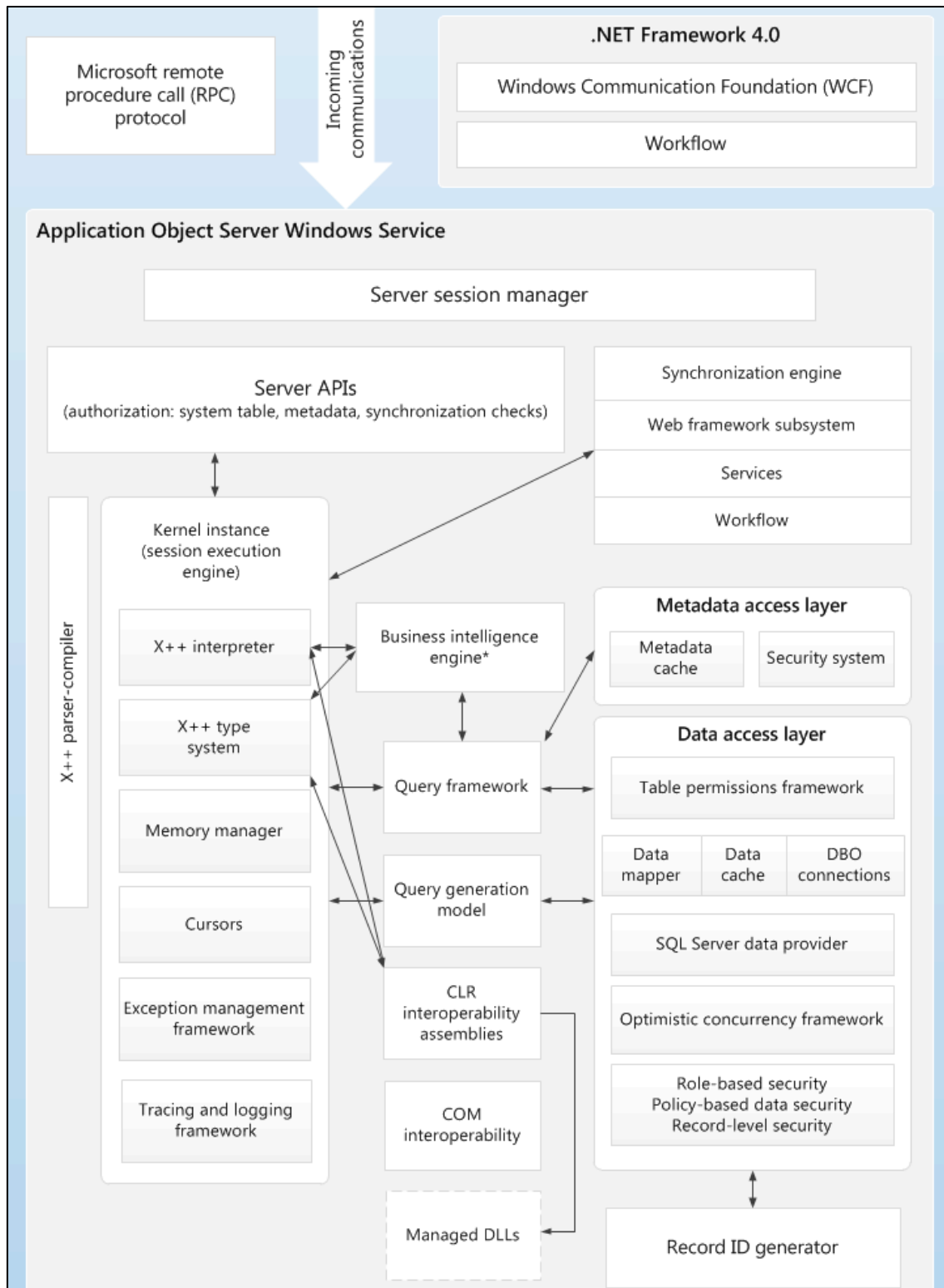


Imagen 8: Elementos importantes de Microsoft Dynamics

Fuente: [Microsoft, 2015]

- **AOT:** Es el árbol de objetos de la aplicación es el elemento desde donde el programador puede crear o modificar los objetos y tiene toda la lógica de negocio.
- **Cliente:** Es un programa en Windows que abre la interfaz y permite ingresar al sistema.
- **El servidor de objetos de aplicación (AOS):** Es un servicio de Windows encargado de hacer cumplir la seguridad, administrar la comunicación entre clientes, conectar el AOT con la Base de datos, y proporcionar la base donde se ejecuta la lógica de negocios para Microsoft Dynamics AX. AOS es un servicio de Windows que requiere un sistema operativo Windows Server y usa bibliotecas de *Microsoft .NET Framework versión 4*, como *Windows Communication Foundation* y *Windows Workflow Foundation*. Su arquitectura se describe en la **Imagen 9**.



*Imagen 9: Arquitectura AOS.
Fuente: [Microsoft, 2015]*

7.3.2. Capas

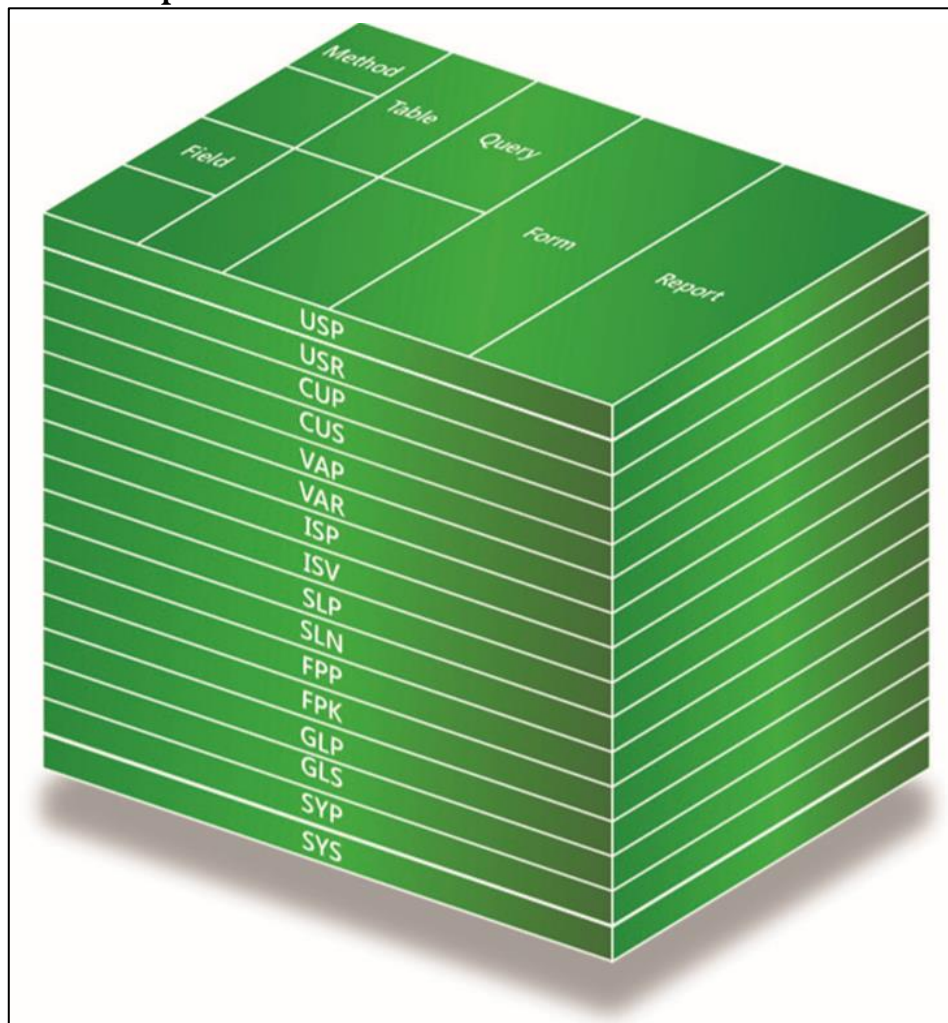


Imagen 10: Capas de Microsoft Dynamics AX 2012 R2.

Fuente: [Microsoft, 2015]

Para poder desarrollar el AX proporciona las llamadas CAPAS o LAYERS, que es donde se deposita todo el código. Estas capas son en total 16 y mientras que las capas más bajas, las seis primeras, no se pueden modificar ya que sirven para no dañar la programación estándar de AX, las capas superiores son las que permiten a los programadores cambiar la forma de manejar la información. Esto sirve para que en cualquier momento se pueda regresar al estándar de AX, recuperando la información de las capas más bajas. En la **Imagen 10** se muestran las capas.

El detalle de las capas se muestra en la **Tabla 2**.

CAPA		DESCRIPCIÓN
Contienen la versión estándar y no se puede modificar	SYS, SYP	Capa de sistema: La aplicación estándar es desarrollada en esta capa. Esto incluye el <i>core</i> y la configuración de la mayoría de los países.
	GLS, GLP	Capa de globalización: Incluye características desarrolladas para algunos países.
	FPK, FPP	Capa Feature Pack: Incluye paquetes de características de sectores industriales y son controlados por Microsoft.
Solo las pueden modificar los <i>partners</i> e <i>ISVs</i> .	SLN, SLP	Capa de solución: Incluye soluciones de Microsoft avaladas por algún sector.
	ISV, ISP	Capa de proveedores de software independientes: Incluye verticales desarrolladas por <i>ISVs</i> .
	VAR, VAP	Capa de valor agregado de revendedores: pueden realizar modificaciones o nuevos desarrollos en la capa VAR según lo especifiquen los clientes o como una estrategia para crear una solución específica para la industria.
Se pueden modificar y cambiar funcionalidades siempre que se sea <i>partner</i> y clientes con licencia de desarrollo.	CUS, CUP	Capa de clientes: modificaciones que son específicas de una empresa.
	USR, USP	Capa de usuario: modificaciones de usuario, como informes.

Tabla 2: Capas de Dynamics AX 2012

Fuente: [Microsoft, 2015]

7.3.3. Desarrollo en AX

En *Microsoft Dynamics AX* la experiencia del desarrollo está aislada de la experiencia de la aplicación (usuario final) como un nuevo espacio de trabajo que contiene todas las herramientas y funciones que el programador necesita para crear y personalizar su aplicación AX. Los cambios que se realicen siempre se sincronizan con el espacio de trabajo de la aplicación en una misma instancia del cliente.

El entorno de desarrollo se llama *MorphX* y se puede considerar un entorno integrado de desarrollo debido a que tiene muchas funcionalidades diferentes como diseño, edición, compilación y depuración en un entorno común. Permitiendo que el usuario modifique los objetos de la interfaz gráfica y la funcionalidad interna de la aplicación.

Se debe tener en cuenta que *MorphX* es un sistema de desarrollo orientado a objetos por ello cuando se programa existen muchos términos y mecanismos centrales de *POO*.

El lenguaje de programación es el *X++*, un lenguaje sencillo y fácil de aprender al estilo Java, que se beneficia de las ventajas metodológicas modernas del desarrollo de *software* y se acopla a las aplicaciones cliente/servidor debido a que es un lenguaje orientado a objetos. Entre sus características tenemos:

- ***Lenguaje simple, orientado a objetos y familiar.***
- ***Lenguaje robusto:*** Proporciona comprobaciones muy amplias en tiempo de compilación, seguidas de un segundo nivel de comprobaciones en tiempo de ejecución.
- ***Lenguaje de alto rendimiento:*** El lenguaje *X++* consigue un superior rendimiento adoptando un esquema de trabajo en el cual el intérprete puede trabajar a la máxima velocidad sin necesidad de comprobar el entorno en tiempo de ejecución.
- ***Lenguaje interpretado y dinámico:*** En una plataforma interpretada como el lenguaje *X++*, la fase de enlazado de un programa es sencilla, incremental y ligera.

7.3.4. Relación con productos Microsoft

Microsoft Dynamics AX 2012 puede importar y exportar datos con los complementos de *Microsoft Office*. Los cuatro principales usos de los complementos de Microsoft son los siguientes:

- **Informes ligeros:** desde cualquier cuadrícula en el cliente, se pueden exportar datos, ampliar y extenderlos en Excel y actualizarlos a medida que cambian las condiciones.
- **Edición de datos en Excel:** actualizar datos de Microsoft Dynamics AX 2012 mediante los complementos de Excel.
- **Importación de datos mediante Excel:** Excel puede usarse como una plantilla para recopilar datos maestros y de referencia para su importación en Microsoft Dynamics AX 2012.
- **Plantillas y documentos:** incorporar datos de Microsoft Dynamics AX 2012 en documentos de Word o Excel.

7.3.5. Modelado de la organización

Microsoft Dynamics AX 2012 presenta un modelado de la organización que ayuda a que la estructura de organización sea más fácil de administrar al proporcionar las siguientes ventajas.

- Más tipos de organización
- Seguridad más independiente de la estructura de organización
- Adición de jerarquía de la organización
- Uso compartido de datos entre organizaciones

En *Microsoft Dynamics AX 2012* se pueden definir jerarquías organizativas que son la representación de las relaciones entre las organizaciones que forman parte de la empresa., puede definir dos tipos de organizaciones:

- Entidades jurídicas
- Unidades operativas

Estas jerarquías se pueden configurar para ver distintas perspectivas de la empresa y crear informes relacionados. La jerarquía puede compartir parámetros, directivas y transacciones. Una organización puede heredar o anular los parámetros de su organización principal. [Microsoft, 2012]

7.3.6. Seguridad

Microsoft AX2012 R2 tiene una autenticación por Active Directory para el ingreso de usuarios y una seguridad de datos basada en roles, aprovechando las ventajas de tener asignados unos deberes, unos privilegios y unos permisos. Por último, esta seguridad de datos se basa en una jerarquía organizativa lo que significa que los usuarios pueden ver o editar datos en diferentes estructuras organizativas, en lugar de la empresa en la que iniciaron sesión.

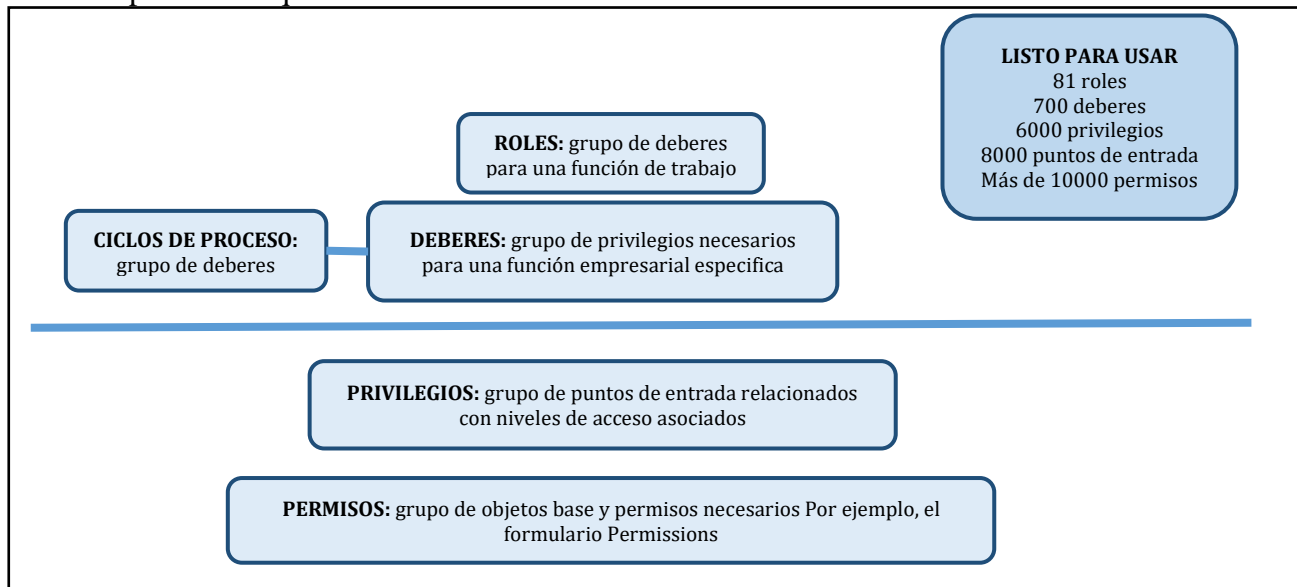


Imagen 11: Estructura de seguridad
Fuente: [Microsoft, 2012]

En la **Imagen 11** se encuentra la jerarquía de conceptos de seguridad para simplificar la creación y administración de la seguridad.

7.3.7. Servicios y el Application Integration Framework (AIF)

Los servicios de Microsoft y el AIF se alinean con los estándares internacionales. Para ello Dynamics incorpora puertos de integración agilizando la implementación de los servicios y AIF, y ofrece varias ventajas para los administradores de sistemas a través de las siguientes características y mejoras [Microsoft, 2012]:

- Servicios hospedados en Application Object Server (AOS) ,
- Hospedaje del servicio IIS sin BC.Net,

- Servicios como un modelo de programación de primera clase,
- Puertos de integración,
- Mejoras de rendimiento en los servicios y AIF.

Todos los servicios de Microsoft Dynamics AX son servicios de *Windows Communication Foundation (WCF)* que los clientes pueden usar para recuperar la información del sistema e interactuar con ella. En *Microsoft Dynamics AX 2012* se admiten los siguientes tres tipos de servicios:

- ***Servicios de documentos:*** Estos servicios se basan en una consulta que se usa para producir el contrato de datos de ese servicio. El marco de servicios controla los escenarios para producir un esquema de contrato de datos que se pueda usar. Estos escenarios se describen en la siguiente lista:
 - Reemplazo de claves extranjeras suplentes (SFK) con claves naturales
 - Compatibilidad con vistas de Microsoft Dynamics AX como parte del contrato de datos
 - Compatibilidad con dimensiones en el contrato de datos
 - Herencia de tablas
 - Efectividad de fecha
 - Asistentes para servicio de documentos mejorados
- ***Servicios personalizados:*** AIF en Microsoft Dynamics AX 2012 se alinea más con la visión .NET de creación de servicios, en el sentido de que las clases se marcan con atributos que definen los contratos de servicios, los contratos de datos y los miembros de datos. Los contratos de servicio describen los métodos que deben exponerse al usuario final. Los contratos de datos declaran la estructura de datos que debe cumplir un usuario final con el fin de intercambiar datos con su servicio. Los miembros de datos son los campos individuales que componen el contrato de datos.
- ***Servicios del sistema:*** Los servicios del sistema son servicios de propósito general que se incluyen como parte del marco. Entre ellos se incluyen los servicios siguientes: Servicio de metadatos, Servicio de consulta y Servicio de sesión de usuario.

Una parte importante es entender que los servicios son los que permiten exponer la lógica empresarial escrita en X++ como un servicio para ser consumido por otras aplicaciones. Actualmente existen los grupos de servicios que facilitan la administración de servicios que con frecuencia se consumen y administran juntos.

Los puertos de integración de Dynamics permiten una administración simplificada de los servicios y de AIF, es decir, un puerto de integración es un puerto de entrada o de salida, donde las aplicaciones externas consumen un puerto de entrada y un puerto de salida es un destino para los mensajes XML procedentes del sistema de Microsoft Dynamics AX. Los puertos de entrada y de salida pueden ser básicos o mejorados.

7.3.8. Versiones

Microsoft Dynamics AX era conocido como Axapta debido a que originalmente fue creado por la compañía danesa Damgaard A/S. En el año 2002 Damgaard A/S se fusionó con Navision Software A/S lo que hizo que se comercializara en varios países. Por último, Microsoft compró Navision A/S en USD 11 millones y cambió el nombre del producto a Microsoft Dynamics AX.

Algunas de las versiones son:

- Axapta 2.5,
- Axapta 3.0,
- Microsoft Dynamics AX 4.0 SP2,
- Microsoft Dynamics AX 2009,
- Microsoft Dynamics AX 2012,
- Microsoft Dynamics AX 2012 R2,
- Microsoft Dynamics AX 2012 R3,
- Microsoft Dynamics 365.

7.4. SQL SERVER 2012

SQL Server es un sistema de manejo de base de datos de tipo relacional de la empresa Microsoft que existe desde 1989 y su última versión estable es del 2017.

Entre sus características están las siguientes:

- Aunque sea de Microsoft también se puede utilizar desde el 2017 en Linux y Docker.
- Su lenguaje de desarrollo es Transact-SQL y se utiliza para manipular y recuperar datos (DML), crear tablas y definir relaciones entre ellas (DDL).
- Se puede configurar para varias instancias dentro del mismo servidor físico.
- Soporta transacciones, procedimientos almacenados y crear vistas
- Incluye un entorno gráfico de administración muy fácil de utilizar con ciertos conocimientos básicos de base de datos
- Trabaja en modo cliente-servidor
- Hay una herramienta integrada en el SQL Server que posibilita un respaldo completo o diferencial.

A continuación se especifican las capacidades y herramientas básicas.

7.4.1. Bases de datos

SQL server permite a los usuarios crear nuevas bases de datos además de las de sistema que se crean cuando se instala SQL. Las bases de datos incluyen un archivo de datos (*mdf*) con las tablas y los distintos objetos a nivel de la base de datos; y un archivo de registro (*ldf*) con las transacciones abiertas, y transacciones cerradas.

Las bases de datos del sistema son:

- **Master:** contiene los procedimientos, funciones y tablas del sistema que se utilizaran por todas las bases de datos. Además de la seguridad a nivel del servidor.

- **msdb:** Es el almacenamiento de las tareas del agente, los códigos de CLR combinados en el sistema, los paquetes de SSIS, y otros más.
- **Model:** Es el molde de las bases de datos.
- **Tempdb:** Base de datos temporal que se crea de nuevo cada vez que el servicio reinicia

7.4.2. Tipos de datos

Al igual que en otras bases de datos SQL server contiene los siguientes tipos de datos:

- **Números:** Números enteros y no enteros en distintos tamaños, y en diferentes niveles de precisión; y auto incremento opcional.
- **Textos:** Cadenas de texto con distintas longitudes.
- **Fechas:** Fechas en distintos niveles de precisión.
- **XML:** cadenas que representan conjuntos estándares de datos (estándar SGML).
- **Datos binarios:** Datos almacenados como datos binarios (bits y bytes), que posibilitan el almacenamiento de archivos gráficos, etc.
- **Geography:** Representación estándar de información geográfica.
- **Geometry:** Representación estándar de puntas, líneas, superficies en el plano; y las relaciones entre ellas.
- **Hierarchid:** Representación estándar de información jerárquica como lista de materiales, relaciones de subordinación entre empleados, etc.

7.4.3. Seguridad

A nivel de seguridad existen los Logins, users, privilegios y roles:

- El login se define por Active Directory y es la seguridad a nivel de servidor, dicha autenticación se denomina Windows Authentication y el servidor se combina con las definiciones del Domain.

- El usuario es la seguridad a nivel de base de datos, dicho usuario debe estar relacionado con un Login
- Los roles contienen privilegios específicos y son derechos generales, existen dos tipos: con listas de Server Roles (roles a nivel del servidor) y *Database Roles* (roles a nivel de la base de datos específica)
- Los privilegios están relacionados a cada Usuario y del rol al cual pertenezcan. Los privilegios a nivel de servidor pueden: crear bases de datos, utilizar Jobs, crear respaldos de bases de datos y restaurarlos, modificar las definiciones del servidor, entre otros. Los privilegios a nivel de la base de datos posibilitan extraer y actualizar datos.

7.4.4. Arquitectura

La arquitectura del SQL Server tiene dos tipos de estructura:

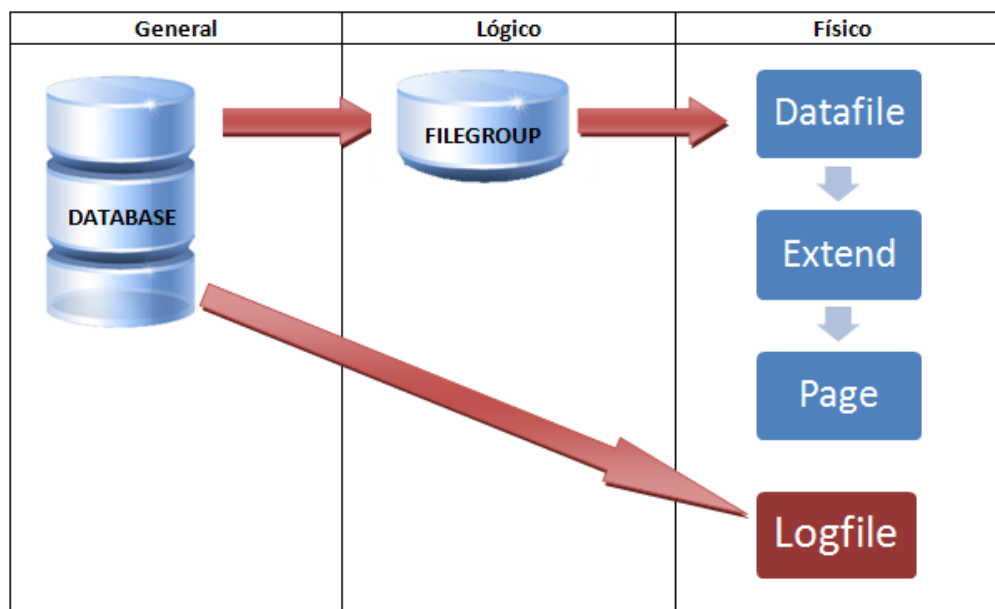


Imagen 12: Arquitectura SQL Server
Fuente: [Microsoft SQL, 2018]

- **Estructura lógica:** contiene los denominados *FileGroup* que es la metadata de la misma base de datos (tablas y vistas de sistema), por lo tanto todos los objetos que contengan datos deben estar relacionados a un *FileGroup*.
- **Estructura Física:** contiene los *DataFiles* que son los archivos de datos, internamente están divididos en *Extends* y estos a su vez en 8 Pages

(unidad mínima de almacenamiento, que contiene la información de una sola tabla). Cada dataFile pertenecer a un *FileGroup*. Por último están los *LogFile*, únicos en cada base de datos, que no se relacionan con los *FileGroup* sino que está ligado directamente a la base de datos.

7.5. MIDDLEWARE

La organización IETF (Internet Engineering Task Force) en mayo de 1997 lo definió como:

– “Un Middleware puede ser visto como un conjunto de servicios y funciones reutilizables, expandibles, que son comúnmente utilizadas por muchas aplicaciones para funcionar bien dentro de un ambiente interconectado”.

En otras palabras, Middleware es una capa de traducción que permite a dos aplicaciones comunicarse entre sí y que el paso de datos sea fácil. Haciendo que los diferentes usuarios hagan solicitudes y que el servidor les devuelva la información en función de su perfil.

Existen diferentes ejemplos de middleware como lo son:

- middleware de base de datos
- middleware de servidor de aplicaciones,
- middleware orientado a mensajes
- middleware web y los monitores de procesamiento de transacciones.

El tipo de middleware a utilizar lo define la organización dependiendo del servicio que quiere y del tipo de información a transmitir. El middleware se puede usar también para procesamiento distribuido con acciones que ocurren en tiempo real. [Microsoft Azure, 2018]

Entre las características del middleware están:

- Oculta la heterogeneidad, abstrae la complejidad
- Provee un modelo de programación conveniente para los desarrolladores
- Permite concentrarse en asuntos propios de la aplicación

- Permite la convivencia de distintos servicios en un mismo sistema.

7.6. AIF

AIF (Application Integration Framework) es el marco de integración de aplicaciones de Microsoft Dynamics AX que permite a las empresas integrarse y comunicarse con procesos externos o socios de forma flexible y estable a través del intercambio de documentos XML, por lo tanto, permite la comunicación entre tecnologías Microsoft, pero también con otro tipo de lenguajes como lo son Java o PHP. Recociendo el tiempo de desarrollar aplicaciones personalizadas permitiendo que el sistema ERP pueda distribuirse en toda la organización y cumpliendo así con los estándares.

Mediante configuraciones internas del AX se pueden consumir los diferentes tipos de servicios desde fuera utilizando Visual Studio, en concreto el servicio de documento es el que se usará ya que permitirá un intercambio de archivos XML con otras aplicaciones.

El intercambio de datos es a través de XML formateado, también conocido como documento, que contiene datos y la lógica empresarial, estos documentos se basan en una clase de documento y se definen utilizando Microsoft Dynamics AX.

El AIF tiene dos tipos de intercambios de datos:

- ***Intercambios entrantes:*** es cuando AIF envía datos a Dynamics
- ***Intercambios de salidas:*** es cuando una APP externa usa AIF para recuperar datos del AX.

Estos intercambios se pueden clasificar de las siguientes maneras:

- ***Enviar datos:*** Dynamics envía documentos a un sistema externo.
- ***Enviar datos en respuesta a solicitudes:*** Microsoft Dynamics AX recibe solicitudes de documentos de otro sistema autorizado y recupera la información solicitada, como un documento o una lista de documentos, de la base de datos de Microsoft Dynamics AX. Microsoft Dynamics AX luego devuelve la información al sistema que lo solicita, y se aplica el filtrado y la seguridad adecuados. El mensaje de solicitud contiene las claves de

entidad o una consulta que especifica los datos que solicita el sistema externo.

- **Recibe y crea datos:** Dynamics recibe documentos de otro sistema autorizado y crea nuevos registros en la base de datos de Microsoft Dynamics AX. [Microsoft, 2015]

7.51. Servicios y arquitectura AIF

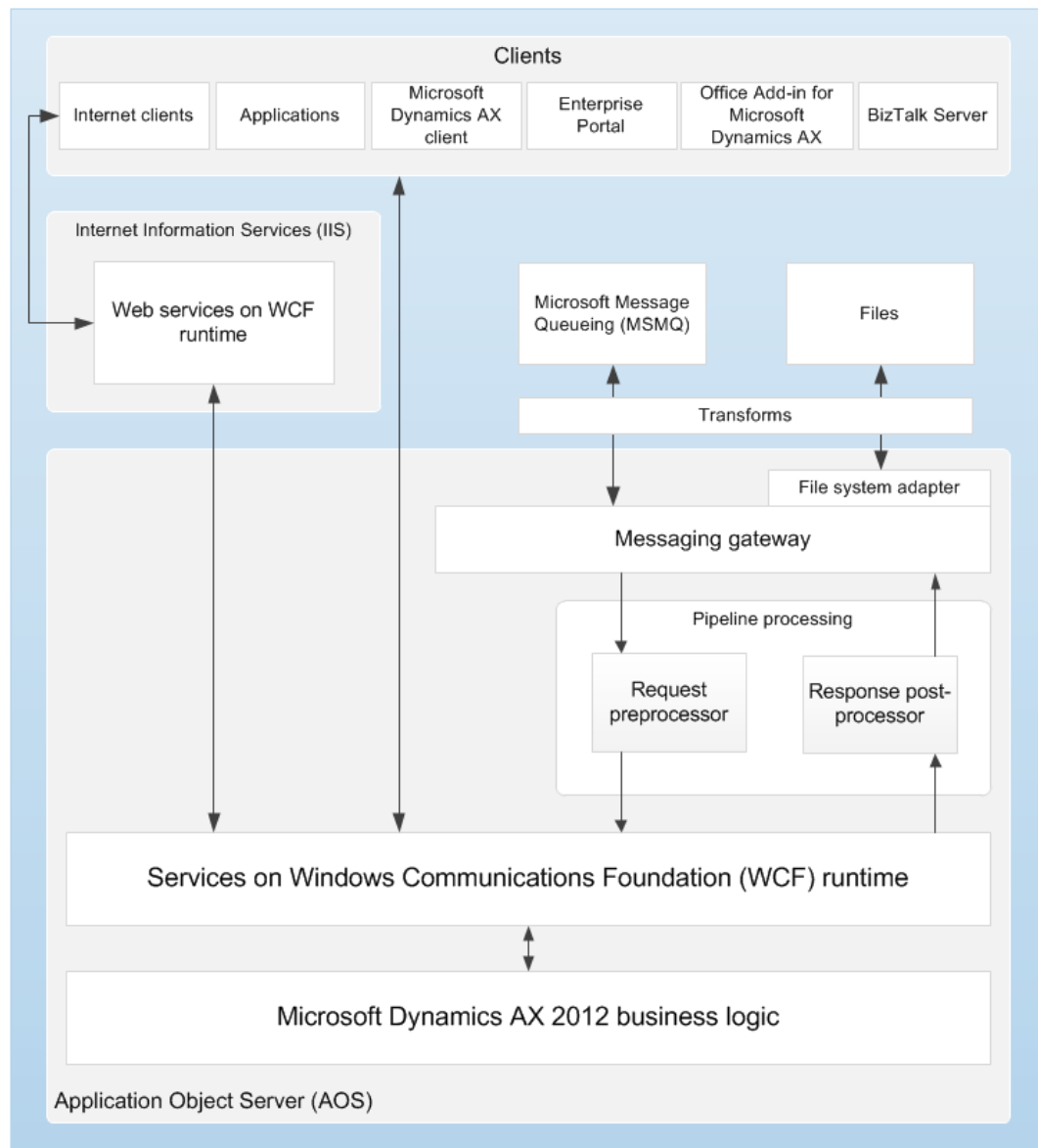
Dynamics AX muestra su funcionalidad a través de servicios basados en Microsoft .NET Framework 4.0, Windows Communication Foundation (WCF) y alojados en Application Object Server (AOS). Las aplicaciones alojadas en el área local consumen servicios directamente desde el AOS debido a que incluyen componentes y complementos de Microsoft, en cambio las aplicaciones externas que se basan en internet acceden a los servicios a través de Internet Information Services (IIS) que enruta las solicitudes entrantes de los servicios a AOS. Por ello las solicitudes de servicios, independientemente de su origen, son manejadas por el tiempo de ejecución de WCF alojado en AOS. [Microsoft, 2015]

Un servicio AIF es una clase de Microsoft Dynamics AX que tiene atributos especiales agregados antes de la declaración del método. Estos atributos indican a Microsoft Dynamics AX qué métodos de clase deben exponerse como contratos de servicio. Las clases de Microsoft Dynamics AX expuestas como servicios se declaran públicas y deben estar registradas en el nodo de servicios AOT. [Microsoft, 2018]

AIF consta con un preprocesador de solicitud que si está bien configurado se encarga de interceptar los mensajes de solicitud realizando transformaciones de mensajes o sustituciones de valores, de igual manera consta con un postprocesador de respuestas realizando la misma acción, por último devolviéndole una respuesta al cliente.

AIF se comporta como una pila que permite el registro y seguimiento flexible de solicitudes, respuestas y manejo de errores lo que permite continuar, detener o revertir los procesos cuando se producen mensajes de solicitud masiva.

La arquitectura del AIF y servicios se muestran en la **Imagen 13**.



*Imagen 13: Arquitectura del marco de integración de aplicaciones y servicios.
Fuente: [Microsoft, 2015]*

Se ha hablado de los Archivos XML que AIF soporta, pero es importante aclarar que no son el único tipo de formato que acepta ya que también admite la importación y exportación de datos en formatos no XML. Por lo tanto, se pueden importar archivos que, por ejemplo, estén delimitados por comas o tabulaciones. Esta característica proporciona a los programadores la capacidad de crear transformaciones personalizadas que se usan para importar datos no XML y transformarlos en un formato que puedan consumir los servicios de documentos de AIF. Las transformaciones personalizadas pueden implementarse mediante una DLL XSLT o .NET que implementa la interfaz ITransform. [Microsoft, 2012]

8. PROPUESTA

8.1. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Para la elaboración de esta propuesta se utilizará la metodología Waterfall (Cascada) dado que el proyecto será desarrollado de forma secuencial y cumplirá los requerimientos propuestos por parte de la organización y el periodo de tiempo estipulado.

En el proceso se tendrá en cuenta la iteración de todas las personas involucradas en la creación, monitorización y utilización de la aplicación, es decir:

- Director general de Mullor.
- Director del departamento de TI de Mullor.
- Departamento TI de Mullor.
- Supervisores de proyectos que utilizarán y configurarán desde el AX la planificación y obtendrán los informes.
- Encargados de los proyectos que manejarán la aplicación desde el cliente.
- Trabajadores de los servicios ofrecidos por Mullor.

Con todos los involucrados se realizarán reuniones, para conocer la problemática actual, saber que piensan sobre la posibilidad de emigrar a un nuevo sistema y estar al tanto de cuáles son sus expectativas, cuál será su papel al utilizar el nuevo sistema y por último obtener resultados después de las pruebas.

Además se debe tener muy en cuenta las funciones actuales del Tempo versión Web para establecer ciertos requerimientos necesarios en la nueva aplicación.

8.2. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

El objetivo de la propuesta es que toda la información de Mullor esté integrada entre las diferentes aplicaciones a la vez que sea un sistema polivalente, es decir que sirva para todo tipo de casuística operativa que existente y que pueda existir a futuro.

Para alcanzar el objetivo general se definen los siguientes objetivos específicos:

- Diagnosticar la situación actual de la empresa con el software existente.
- Proponer una mejora que esté integrada en el proceso actual.
- Diseñar, implementar y realizar pruebas de la nueva funcionalidad integrada en el módulo de proyectos y contabilidad de Microsoft Dynamics AX.
- Realizar la conexión necesaria para que Middleware pueda transportar de un lado a otro la información entre Android y el Microsoft Dynamics AX.
- Diseñar una aplicación Android que sea útil, fácil de utilizar y facilite la gestión y supervisión de las tareas planificadas.

8.3. ANÁLISIS Y DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS

8.3.1. Definición de los requerimientos

DYNAMICS AX

En Dynamics se deben tener en cuenta los siguientes requerimientos:

1. La información debe estar actualizada y vinculada,
2. Los planes de servicio sean polivalentes,
3. La estructura debe servir para todo tipo de servicios y casuísticas,
4. Unir todo el plan de servicio en un único lugar independiente de quien lo realice,
5. El plan de servicio debe concordar con lo establecido por el cliente cuando pide su servicio,
6. La información se debe obtener en tiempo real desde la aplicación,
7. Poder asignar tareas a una persona,
8. Obtener los informes: PTI, PAS, Plan de servicio, con las actividades diarias y las no diarias por franja horaria,

9. Mostrar todos los proyectos de un centro vinculados,
10. Definir los permisos de los usuarios que utilizarán la aplicación,
11. Poder crear plantillas de las estructuras ya hechas,
12. Crear supervisiones basadas en una configuración,
13. Definir los estados que se utilizarán al validar las tareas supervisadas basados en las normas de calidad que debe cumplir el servicio.

APLICACIÓN ANDROID

La aplicación debe cumplir los siguientes requerimientos:

1. La información debe actualizarse en tiempo real en AX, y guardarse localmente
2. Permita autenticar a los usuarios por medio de Gmail,
3. Plan de servicio y de trabajo definida por perfiles,
4. El plan de servicio concuerde con lo establecido por el cliente cuando pide su servicio,
5. El usuario valide las actividades en el instante de realizarlas, o en su defecto reprogramarlas,
6. Los gestores obtengan la información de los centros en donde están encargados,
7. Validar si las tareas se realizaron correctamente por medio de las supervisiones periódicas programadas desde el AX teniendo en cuenta sus estados personalizados que dependen del tipo de normas de calidad y gestión que esté sujeto el cliente y el servicio ofrecido.

8.3.2. Casos de uso

Los escenarios existentes de usuario se describen a continuación.

El escenario descrito en la **Imagen 14** se visualizan 4 tipos de usuarios que interactúan con todo el sistema, el primer usuario es el cliente que solicita el servicio y define tanto su planificación como las supervisiones necesarias bajo los estándares o normas relacionadas, esto lo realiza junto con el comercial, y juntos pactarán un presupuesto.

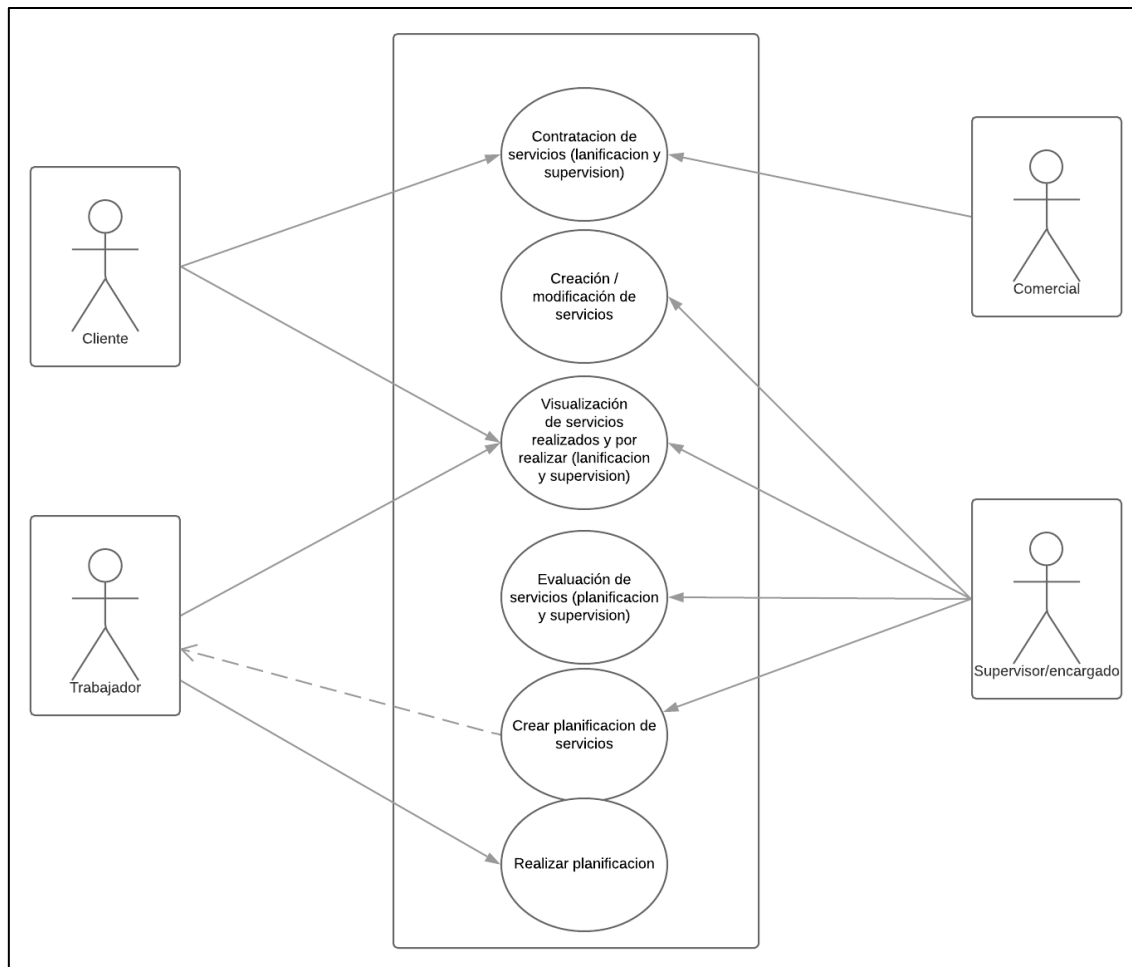


Imagen 14: Caso de uso 1

Luego habrá un supervisor por parte de Mullor que se encargará de realizar y configurar la planificación y las supervisiones que el comercial le facilitará previamente. En ocasiones, dependiendo de tipo de cliente, habrá un encargado por parte del cliente y un supervisor por parte de Mullor en este caso el encargado será el responsable de verificar que las tareas estén realizadas correctamente, por medio de las supervisiones, en cambio cuando exista solo un supervisor él será el encargado de realizar dichas supervisiones.

El trabajador será el que realice dicho servicio por lo tanto será el encargado de validar su planificación.

En la **Imagen 15** y en la **Imagen 16** se puede visualizar como el escenario está más a detalle pero uno realiza las interacciones con el AX, y otro realiza las interacciones con aplicación de Android.

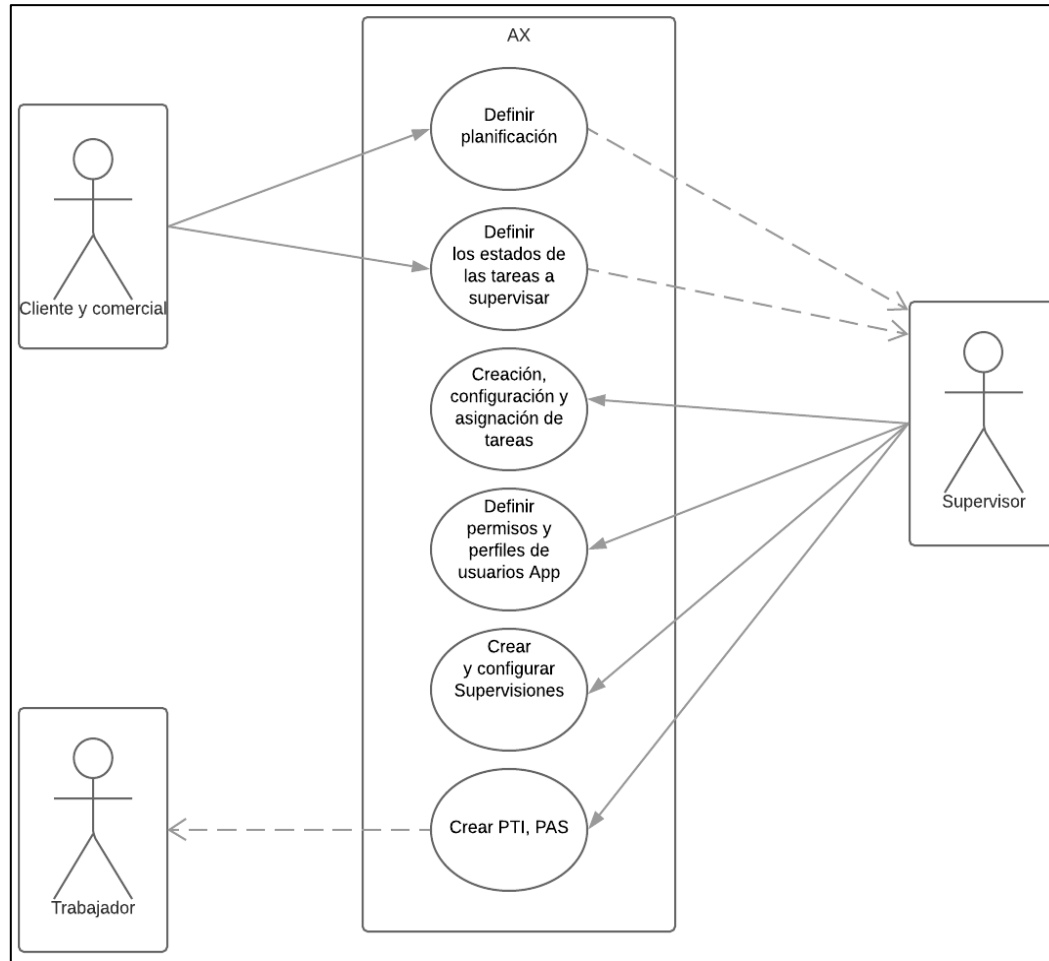


Imagen 15: Caso de uso 2

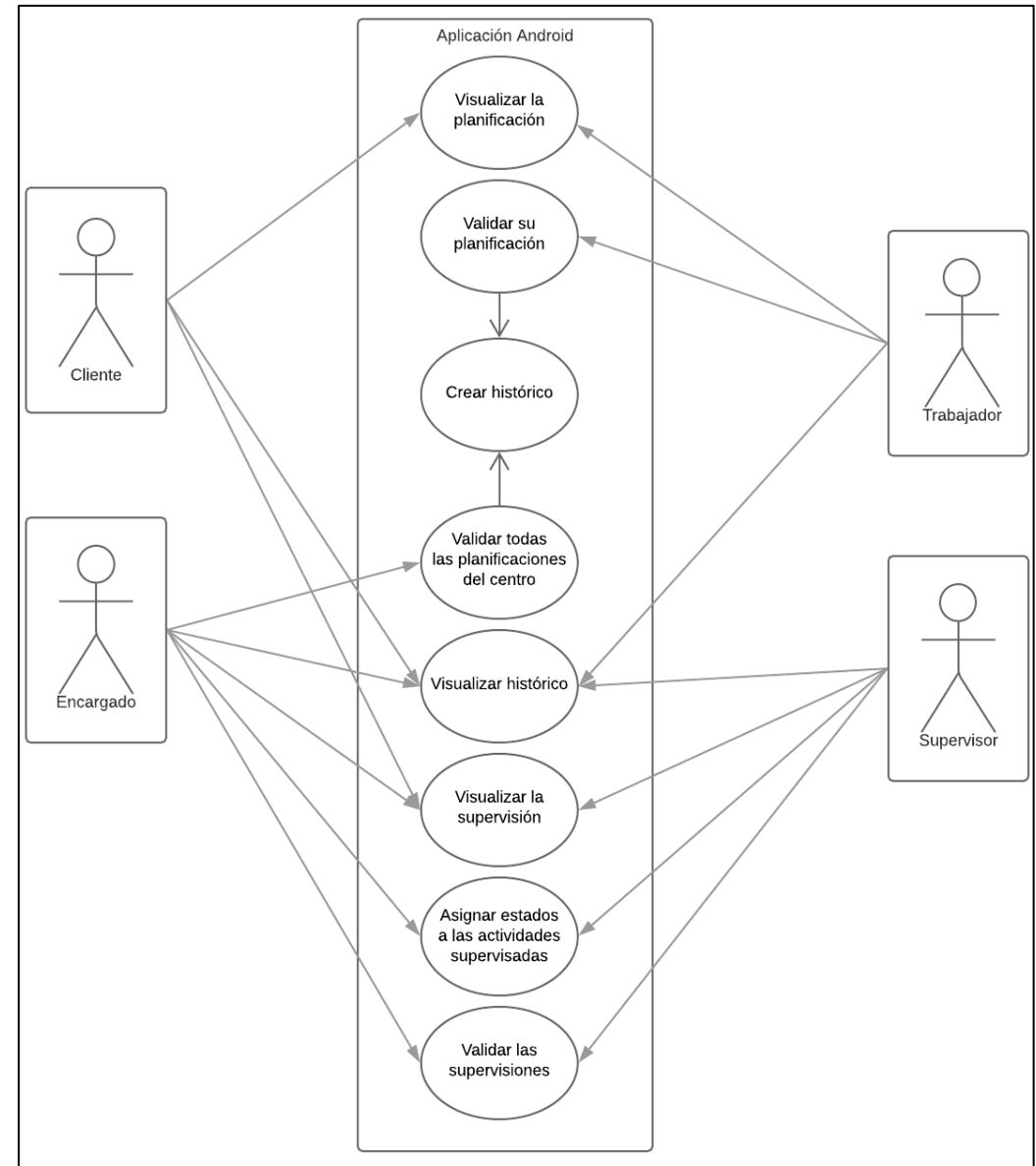


Imagen 16: Caso de uso 3

8.3.3. Etapas de la propuesta, ciclo de vida del proyecto

El proyecto constará de 6 fases detalladas a continuación.

8.3.3.1. Conocer las necesidades de la empresa.

Esta fase se trata de conocer el personal de la organización y los clientes (o trabajadores encargados de manejar en un futuro la aplicación) con pequeñas reuniones para que expongan sus problemas, conociendo las necesidades de la empresa y ayudando en la toma de decisiones del sistema nuevo.

8.3.3.2. Crear el proyecto dentro del entorno de AX.

Se procederá a crear el proyecto con una estructura básica explicada a continuación teniendo en cuenta la situación actual.

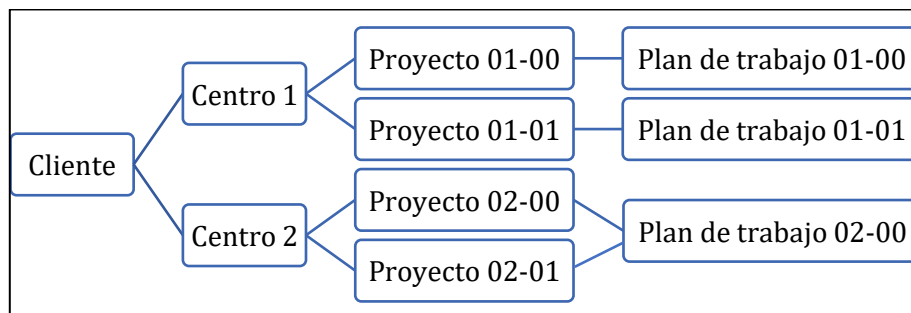


Imagen 17: Diagrama relación entre cliente y proyecto.

Un cliente de Mullor puede tener varios centros a los que se les ofrece un tipo de servicio específico enlazado con uno o varios proyectos con un plan de trabajo.

Lo primero que se debe tener en cuenta es que el plan de trabajo se verá relacionado directamente con el proyecto, y no con el puesto de trabajo que es cómo se maneja actualmente la estructura de descomposición de trabajo.

Además, de los tipos de proyectos existentes: - **O**: obras, es un servicio puntual de factura cerrada; **OV**: obra es un servicio puntual pero con un tipo de factura variable. - **M**: mantenimiento, es un servicio recurrente de facturación cerrada; **MV**: es un servicio recurrente de facturación variable. - **UV**: es un servicio de urgencia de facturación variable; solo se habilitará a los proyectos que sean de tipo M y MV.

El plan de trabajo tendrá como objetivo una planificación, seguida de una supervisión de los servicios ofrecidos, y deberá tener la siguiente estructura:

- **Zona/Sector/Equipo:** Se refiere a donde se realizará el servicio,
- **Tarea:** Se refiere a cuál será el servicio por realizar,
- **Frecuencia:** Cada cuando se realizará el/los servicios.
- **Personal encargado:** es quien/quienes son los encargados de realizar dicho servicio.

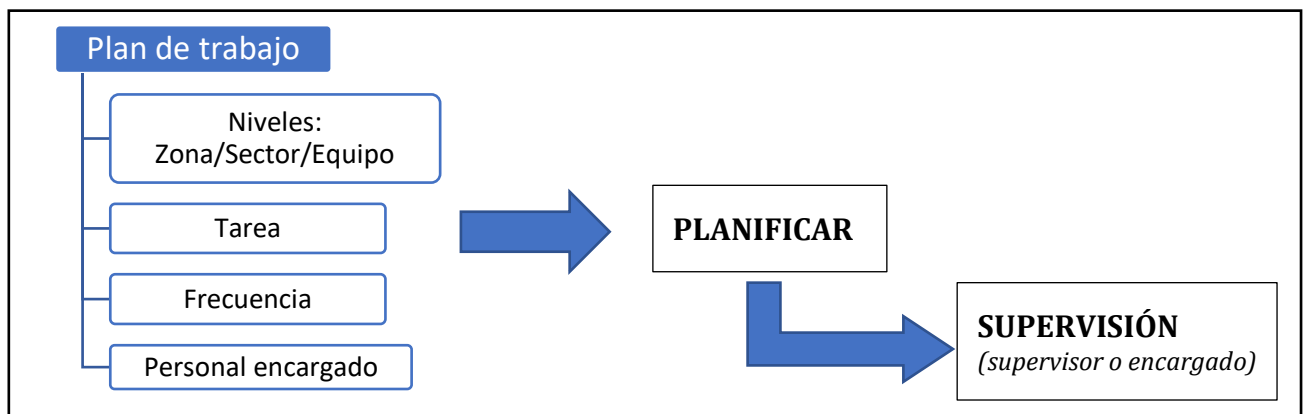


Imagen 18: Estructura del plan de trabajo

La planificación se obtendrá de la información adquirida por el plan de trabajo, esto permitirá ver el seguimiento de cada uno de los servicios (su estado), validarlos y acceder al histórico de servicios, además por parte de los encargados y/o supervisores podrán realizar las supervisiones de las actividades.

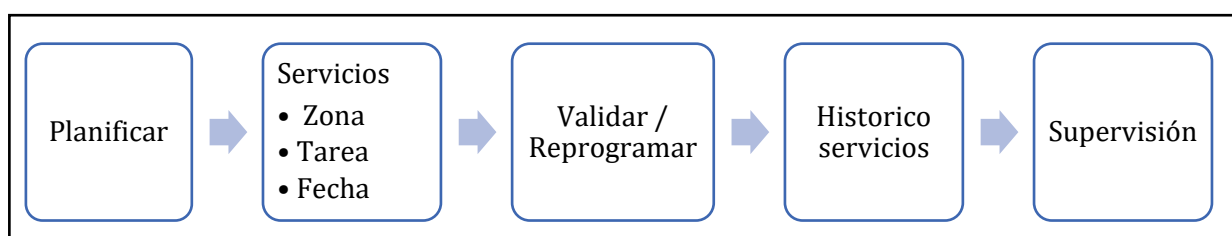


Imagen 19: Diagrama de planificación.

- **Servicios:** se hará el seguimiento de los servicios ofrecidos detallando la zona, la tarea la fecha de realización y el estado (si/no)
- **Validar:** se validará o reprogramar si se ha hecho el servicio, con opción a indicar incidencias i/o volver a repetirlo.
- **Histórico de servicios:** mostrará todos los servicios realizados hasta esa fecha.

- **Supervisión:** Se realizarán supervisiones de tareas

PLANIFICAR:

La planificación generará los servicios a realizar detallando la información necesaria por zonas, tareas, fecha y estados.

Por razones de rendimiento en la app por defecto se hará la planificación de la siguiente tarea basándose en la última realizada, habrá opción de hacer más planificaciones avisando al usuario que la tarea puede tardar más.

INFORMES:

Se generarán los mismos informes que en el **Tempo** versión Web, y se agregaron nuevos:

- PTI: Plan trabajo Individual
- PAS: Plan de asignación de servicios
- Servicios supervisados
- Historial de tareas pendientes y realizadas
- Listados de servicios
- Informe de incidencias

SUPERVISIÓN:

Una vez realizados los servicios y obtenidos un histórico, los encargados o supervisores deben revisar que las actividades se hayan realizado de forma correcta, para ello se crearán supervisiones configuradas en el AX de tareas realizadas en una fecha determinada, basándose en una configuración. En la configuración se podrá poner que las supervisiones se hagan semanalmente o a la frecuencia requerida, entre las tareas a elegir dado que son al azar se podrán privilegiar ciertas tareas para que siempre se realicen (tareas prioritarias), al igual que se podrán colocar tareas que nunca se tomen en cuenta en la supervisión (tareas excluidas).

8.3.3.3. Implementar el módulo de AX

Una vez creadas las funcionalidades nuevas con las especificaciones se pasa a producción lo realizado para así poder conocer las impresiones por parte del personal de estructura de Mullor, ya que ellos serán los encargados de crear y configurar cada uno de los proyectos, ver la planificación y obtener informes.

Después de poner en marcha producción se hablará con los interesados para saber cuál es la impresión para realizar los cambios necesarios.

8.3.3.4. Configurar Middleware

Una vez esté casi finalizada la parte de AX y creada la APP se deberá de configurar el servicio Middleware (AIF) que conecta el AX con el servicio de Azure para que así la aplicación móvil se pueda comunicar y obtener las peticiones de forma correcta.

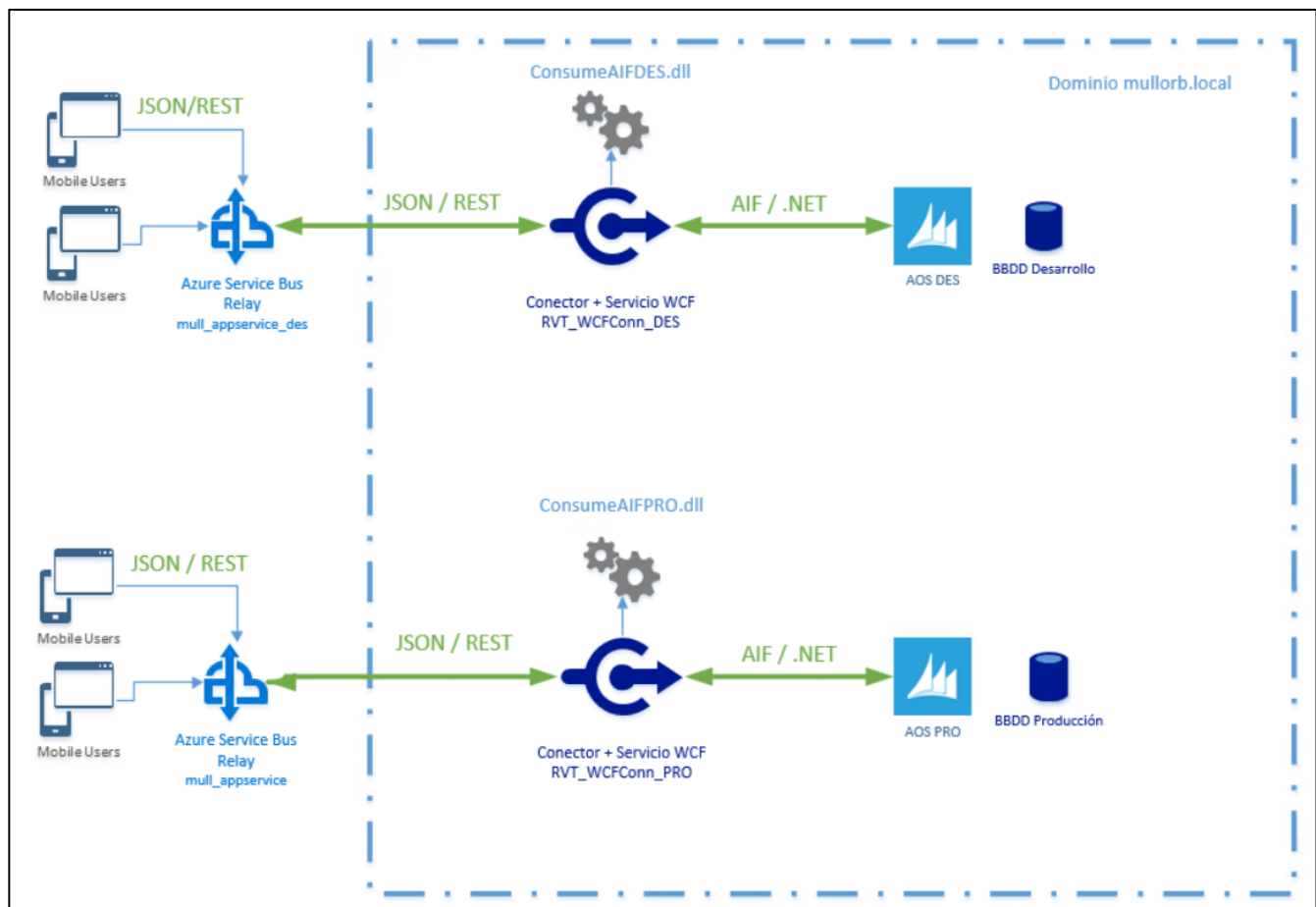


Imagen 20: Estructura de interconexión

Fuente: [Mullor, 2018]

Para el correcto funcionamiento se utilizará la siguiente estructura de interconexión facilitada por una empresa externa que realizó una de las primeras aplicaciones móviles en Mullor.

El diagrama de la **Imagen 20** es la manera más sencilla de gestionar y eficiente para trabajar ya que separa completamente el código de producción y de desarrollo, creando de ese modo dos soluciones para cada elemento funcional (por ejemplo, en el caso del servicio de Windows WCF será WCF_DEV y WCF_Pro). De este modo se puede asegurar siempre que las soluciones de desarrollo se conecten al AOS de desarrollo y las de producción al AOS de producción, sin necesidad de alterar los *web.config* ni los manifiestos. La manera de mover código de desarrollo a producción se trata únicamente de desplazar las clases modificadas (como archivos .cs en Visual Studio o como archivos .xpo en AX) hacia la solución de destino.

SOLUCIONES A NIVEL DE SERVIDOR

Para poder elaborar apps móviles y versátiles se requiere que haya una lógica potente en el lado servidor, que responda a las peticiones de las apps, realice los cálculos y operaciones de Dynamics AX y de BBDD y que sea capaz de encapsular los mensajes de vuelta en un formato comprensible para la app. Esta lógica de lado servidor se desarrollará en 2 soluciones de Visual Studio y 1 solución en el AX.

Soluciones en Visual Studio:

- **Conector + Servicio WCF “WCF”:** Esta solución se compilará en forma de instalador de servicio de Windows. La solución cumple 2 funciones básicas. Para empezar, define una interfaz de servicio con diferentes operaciones. Estas operaciones interactuarán con Dynamics AX. La otra función consiste en publicar las operaciones anteriormente comentadas en un Service Bus de Azure, que permite consumirlas desde cualquier punto de acceso a internet de manera segura y con variedad de mecanismos de control (flujo de datos, carga de llamadas, balanceo, etc.)
- **Librería de clases MullorAppServiceClass_XXX.dll (DES/PROD):** Esta librería de clases contendrá las clases y métodos que interactúan con Dynamics AX y las referencias a los servicios de AX, de modo que “WCF” no

necesite comunicarse directamente con los extremos que AX habilita. El motivo de esto es que una solución del tipo WCF no puede tener referenciados objetos de otro servicio, únicamente de librerías de clases. Esto se hace para evitar que servicios dependan de otros servicios para definir su lógica de objetos, ya que se pueden crear bucles interminables de dependencias que provocarían un fallo general de muchos servicios si un nodo cae.

- **ConsumeAIFWithoutAzure_DES:** La lógica de “WCF” no puede debugarse ya que la solución se compila como instalador de servicio. Por ese motivo, se creará esta aplicación de consola que servirá para testar la correcta integración/obtención de los datos mediante los Servicios AIF antes de incluir el código en las operaciones de servicio de “WCF”, y será debugado.

Servicios AIF

Para consumir datos de una Aplicación externa se debe utilizar un Servicio de AIF, para ello se crea una clase de servicio con los métodos que se consumirán. Por ejemplo, un método que a partir de UserId devuelva el trabajador asociado a éste. Además se ha de crear un servicio que llame a los métodos de la clase creada.

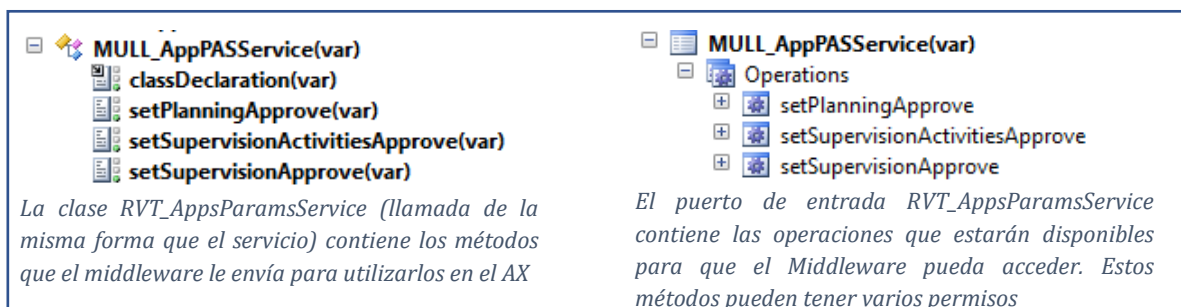


Imagen 21: Método y operaciones de servicio

En este proyecto, se creó un servicio denominado **MULL_AppPASService** y su clase que será la encargada de recuperar algunos parámetros proporcionados por la Aplicación y utilizarlos para realizar inserciones o updates en tablas para visualizarlos posteriormente.

Una vez hecho esto, se debe crear o modificar el Puerto de entrada y agregar las Operaciones de servicio a publicar. Una vez activado el puerto de entrada ya se podrá consumir el servicio desde una aplicación externa.

Nombre del puerto:	MULLAppPASService		
Descripción:	Tempo		
Categoría:	Mejorado		
Dirección			
Adaptador:	HTTP	Configurar	Configurar AOS
URI:	http://mullor-ax-des:8080/MicrosoftDynamicsAXAif60/MULLAppPASService/xppservice.svc		
URI de WSDL:	http://mullor-ax-des:8080/MicrosoftDynamicsAXAif60/MULLAppPASService/xppservice.svc		

Imagen 22: Puerto de entrada

Actualmente existen los siguientes servicios creados para las diferentes necesidades de las aplicaciones. A continuación se detallan las clases de cada servicio AIF existentes:

PUERTO DE ENTRADA	QUERY / CLASSE
RVTAppAlternativeItemsService	RVT_AlternativeItemsService
RVT_AppPartesService	RVT_AppPartesService. Tiene las operaciones: <ul style="list-style-type: none"> • existIdParte • getCurrentProjId • getInfoLocation • getIsCristalero • getIsImgMandatory • getIsWorkerOnParte • hoursRemainByWorker • setGPSPosition • uploadImageParte • getCheckURL
	RVT_AppDispositivos
	RVT_ImageCategoryService
	RVT_WorkReportTable
	RVT_AppReportActividad. Tiene la operación: <ul style="list-style-type: none"> • uploadImageReport
	RVT_AppReasonsCategory
	RVT_AppSecurity
	RVT_AppTipoActividad
RVTAppReplaceItemsService	RVT_ReplaceItemsService
RVTAppsParamsService	RVTAppsParamsService (Class) Tiene las operaciones: <ul style="list-style-type: none"> • checkVendInvoiceUserId • getAXUserId • getPersonnelNumberId • getUserCompany • setVendInvoiceApporve • setVendInvoiceCancel • setVendInvoiceDelegate
MULLAppPASService	<ul style="list-style-type: none"> • setPlanningApprove

	<ul style="list-style-type: none"> • setSupervisionActivitiesApprove • setSupervisionApprove
--	--

Tabla 3: Lista de servicios, query y funciones de AIF

DESARROLLO Y PRUEBAS

En Visual Studio la URL base de los servicios para producción es:
https://mullor.servicebus.windows.net/mull_appservice/

Y la URL base de los servicios para desarrollo es:
https://mullor.servicebus.windows.net/mull_appservice_des/

Todas las http response son objetos JSON y las operaciones que se crean y no necesitan parámetros se indicarán con un “/{}” al final. Las operaciones que sí que necesiten se indicarán de la siguiente forma “/{token}/{parm1}...”. Todas las operaciones que utilicen datos de AX tendrán como parámetro obligatorio el token de autenticación.

A continuación se muestra un ejemplo:

```
[WebInvoke(Method = "GET", ResponseFormat = WebMessageFormat.Json, UriTemplate =
"GetPasConfiguration/{pasID}")]
public List<PasConfiguration> GetPasConfiguration(string pasID)
{
    AppReportsData appReportData = new AppReportsData();
    return appReportData.GetPasConfiguration(pasID);
}
```

Los resultados obtenidos deben tener un parecido al de la siguiente imagen:

```
[{"categoryID":"","elementNodeType":0,"elementNumber":"C00184064","hierarchy":"PAS000060","level":1,"parentElementNumber":"C00184063","purpose":"MULL-000029-0001"},
{"categoryID":"Higiene","elementNodeType":90,"elementNumber":"C00184066","hierarchy":"PAS000060","level":2,"parentElementNumber":"C00184064","purpose":"Planta 1"},
{"categoryID":"","elementNodeType":0,"elementNumber":"C00184068","hierarchy":"PAS000060","level":1,"parentElementNumber":"C00184063","purpose":"MULL-000029-0004"}]
```

Imagen 23: Resultados

En la **Tabla 4** se muestran las operaciones creadas (métodos *GET*) para hacer las consultas desde la App de *Android*, y sus *Querys* relacionadas de AX.

QUERYS / CLASES	MÉTODO GET	DESCRIPCIÓN
<i>Query:</i> MULL_PASApplicationQuery	UriTemplate = GetPasConfiguration/{token}/{pasID} Parámetro necesario: token, PasID Nombre método: GetPasConfiguration	Devuelven la configuración de todas las Actividades para poder visualizarlas en la App y poder utilizarlas para hacer la planificación desde la aplicación.
<i>Query:</i> MULL_PASActivities		
<i>Query:</i> MULL_PASSecurityQuery	UriTemplate = GetSecurityPAS/{token}/{pasID} Parámetro necesario: token, pasID Nombre método: GetSecurityPAS	Se obtiene la seguridad basada en los perfiles PAS asignados a la jerarquía especificada.
<i>Query:</i> MULL_PASDatesQuery	UriTemplate = GetPasDates/{token}/{pasID} Parámetro necesario: token, pasID Nombre método: GetPasDates	Se obtienen las fechas de la próxima
<i>Query:</i> MULL_PASCalendarQuery	UriTemplate = GetPasCalendar/{token}/{pasID} Parámetro necesario: token, pasID Nombre método: GetPasCalendar	Se obtienen los calendarios de los centros y jerarquía PAS para poder hacer la planificación teniendo en cuenta si el centro está o no abierto.
<i>Query:</i> MULL_PASActivitiesParentsQuery	UriTemplate = GetPasActivitiesParents/{token}/{pasID} Parámetro necesario: token, pasID Nombre método: GetPasActivitiesParents	Se obtienen todos los niveles superiores de la jerarquía del AX
<i>Clase:</i> MULL_App_PAS_HistoricQuery Builder <i>Utiliza la Query:</i> MULL_PASHistoricQuery	UriTemplate = GetPasHistoric/{token}/{pasID}/{days} Parámetro necesario: token, pasID, days Nombre método: GetPasHistoric	Se obtiene el histórico de la planificación de los días señalados, y así la App además de mostrar las tareas realizadas, pueda verificar si tenía pendiente de enviar una actividad al histórico del AX.

<p><i>Clase:</i> MULL_App_PAS_WorkerQueryBuilder. <i>Utiliza la query:</i> MULL_PASCenterQuery</p>	<p>UriTemplate = GetPasWorker/{token}/{gmail} Parámetro necesario: token, gmail Nombre método: GetPasWorker</p>	<p>Se obtiene la información del trabajador asignado a una cuenta de Google y su perfil de seguridad.</p>
<p><i>Query:</i> MULL_PASSupervisionStatesQuery</p>	<p>UriTemplate = "GetPasSupervisionStates/{pasID}" Parámetro necesario: pasID Nombre método: GetPasSupervisionStates</p>	<p>Devuelve los estados personalizados que tiene cada centro</p>
<p><i>Query:</i> MULL_PASSupervisionQuery</p>	<p>UriTemplate = "GetPasSupervisionConfig/{token}/{pasID}/{completed}" Parámetro necesario: token, pasID, completed Nombre método: GetPasSupervisionConfig</p>	<p>Devuelve la configuración de las supervisiones pendientes de realizar, el parámetro Completed hace referencia a si una supervisión está o no realizada, esto es para implementar en una futura versión de la aplicación, de momento mostrará las supervisiones pendientes</p>
	<p>UriTemplate = " GetPasSupervisionActivities/{token}/{pasID}/{completed}" Parámetro necesario: token, pasID, completed Nombre método: GetPasSupervisionActivities</p>	<p>Devuelve las actividades de las supervisiones pendientes, el parámetro Completed, hace referencia a las actividades de una supervisión realizada, esto es para implementar en una futura versión de la aplicación, de momento mostrará solo las actividades de las supervisiones pendientes.</p>

Tabla 4: Operaciones creadas

8.3.3.5. Proyecto en Android

Una vez obtenidos los resultados se procederá a crear la aplicación en Android con permisos para los tipos de usuarios.

- Los usuarios básicos podrán ver la planificación de las tareas a realizar (su PTI) y podrán validar cuando realizan las tareas.
- Los usuarios Supervisores/encargados podrán ver y comprobar que las tareas realizadas se hicieron bien (supervisiones) o si es necesario volverlas a realizar o inclusive señalar cualquier incidencia/problema que exista.

La aplicación en Android deberá ser lo más sencilla, rápida y funcional posible para solapar el problema actual de rendimiento del **Tempo**.

Más adelante se explica en detalle la aplicación de Android.

8.3.3.6. Valoraciones de los clientes

Después de realizar cada fase se deberá hablar con los usuarios para ir comprobando la funcionalidad de la aplicación, y su impresión con respecto a ella, se debe tener en cuenta tanto usuarios que han tenido el **Tempo** en versión Web como los nuevos usuarios.

8.4. DISEÑO DEL SISTEMA Y DEL SOFTWARE

A continuación, se detalla el diseño del sistema, primero se hace una explicación de la arquitectura propuesta que cumple con los requerimientos antes mencionados, y después se detalla cómo es el diseño en cada una de las partes.

8.4.1. Arquitectura propuesta

En la **Imagen 24** se muestra la arquitectura propuesta que permitirá la planificación y supervisión de tareas tanto dentro de la organización como por parte del cliente dependiendo del tipo de usuario que utilice el sistema.

La arquitectura propuesta está compuesta por tres componentes principales: el cliente (APP Android), la organización (Dynamics) y el Middleware que hará de intermediario. A continuación, se detalla estos componentes.

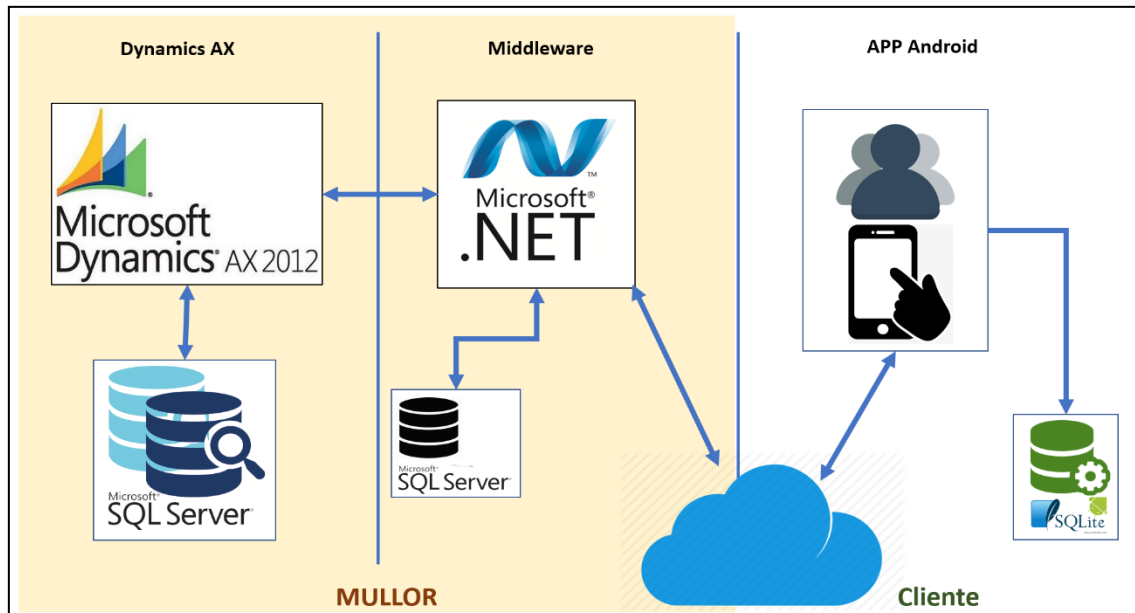


Imagen 24: Arquitectura Propuesta.

8.4.1.1. Aplicación Android

La aplicación Android tendrá por objetivo la visualización y la validación de los planes de servicio, planes de trabajo a diario y supervisiones.

En primer lugar, la aplicación realiza una petición para obtener un token que será necesario para la visualización de las tareas/servicios que se van a realizar o visualizar, este token estará vinculado a un usuario de AX, una cuenta de Google y a los dispositivos. Después de obtener el token almacenará la información necesaria para realizar la configuración sobre la planificación, así como las fechas de la última planificación, el histórico y las supervisiones en su base de datos local SQLite. Llegados a este punto la aplicación estará preparada tanto para realizar automáticamente las planificaciones que caso de que no esté on-line el dispositivo, como para guardar la información necesaria sobre las validaciones como un histórico que le enviará al AX en cuanto se conecte.

Se debe tener en cuenta los diferentes tipos de usuarios del aplicativo que serán:

- **Cliente:** es el cliente de Mullor que contratará el servicio y solo podrá visualizar la información proporcionada de las tareas realizadas o el plan de servicios.
- **Usuario:** es la persona que realiza las tareas diarias y que podrá validarlas o cancelarlas.
- **Gestor/Supervisor/Encargado:** es el encargado de uno o varios proyectos y podrá visualizar las tareas que deben realizar los usuarios y validarlas o cancelarlas físicamente, además de hacer las supervisiones y evaluarlas.

ESTRUCTURA BASE DE DATOS

La base de datos tiene la siguiente estructura.

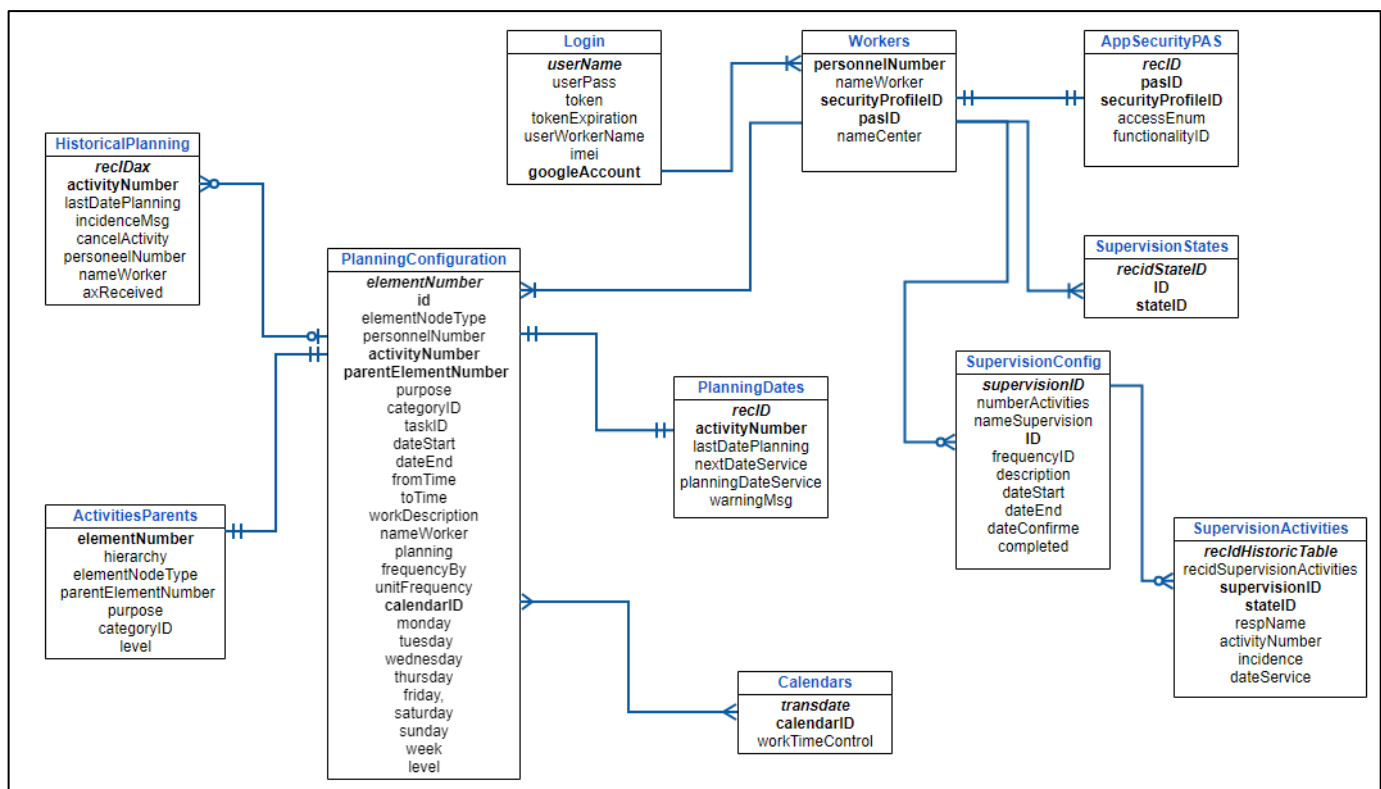


Imagen 25: Estructura de la base de datos Android

8.4.1.2. Dynamics AX

Como se ha mencionado anteriormente la empresa tiene integrado el ERP de Microsoft lo que le permite tener un flujo de información coherente en diversos aspectos, pero falta la planificación de servicios integrada a los proyectos y centros.

La nueva funcionalidad agregada al módulo de proyectos y contabilidad del Dynamics se encargará de:

- Definir o crear actividades con diferentes requisitos.
- Ser visualmente polivalente mostrando los diversos tipos de servicios.
- Configurar la planificación del plan de servicio y el plan de trabajo.
- Visualizar los datos necesarios de cada proyecto referentes al plan de servicio pautado con el cliente desde el principio.
- Generar los informes: PTI, PAS y planes realizados.
- Visualizar la planificación programada, el histórico realizado por la APP, la configuración de supervisión y los resultados obtenidos de la supervisión.
- Una vez definidas todas las actividades, y realizadas las configuraciones necesarias, todo ello obtenido o almacenado en la base de datos SQL Server 2012 vinculada al Dynamics, se procederá a enviar la información necesaria al Middleware para que haga de intermediaria entre el AX y la APP.

En el AX se mantendrán los perfiles de usuario:

- **Gestor/supervisor:** son los encargados de los proyectos y al igual que en la APP realizará las visualizaciones de las actividades pudiendo validarlas o volviendo a programarlas, pero además en esta versión podrá realizar las configuraciones pertinentes en cuanto al tipo de planificación y podrá obtener los informes que realice el AX.
- **Jefe de operaciones:** tendrá los mismos permisos que el gestor/supervisor de proyectos y un añadido para definir la logística de todos los proyectos ya que al ser tan genérico no es posible que existan demasiados criterios a la hora de crear los proyectos.
- **Administrador:** es el permiso que tiene el personal de TI de la organización, y seguirá teniendo dichos permisos para crear y modificar el código y el sistema.

ESTRUCTURA BASE DE DATOS

Para realizar el proyecto en la base de datos se decidió crear dos tablas y reutilizar otras tablas con sus relaciones que ya existían en el AX. En la **Imagen 26** se visualiza el diagrama entidad-relación que cumple con los requerimientos dados para la creación de la jerarquía de PAS.

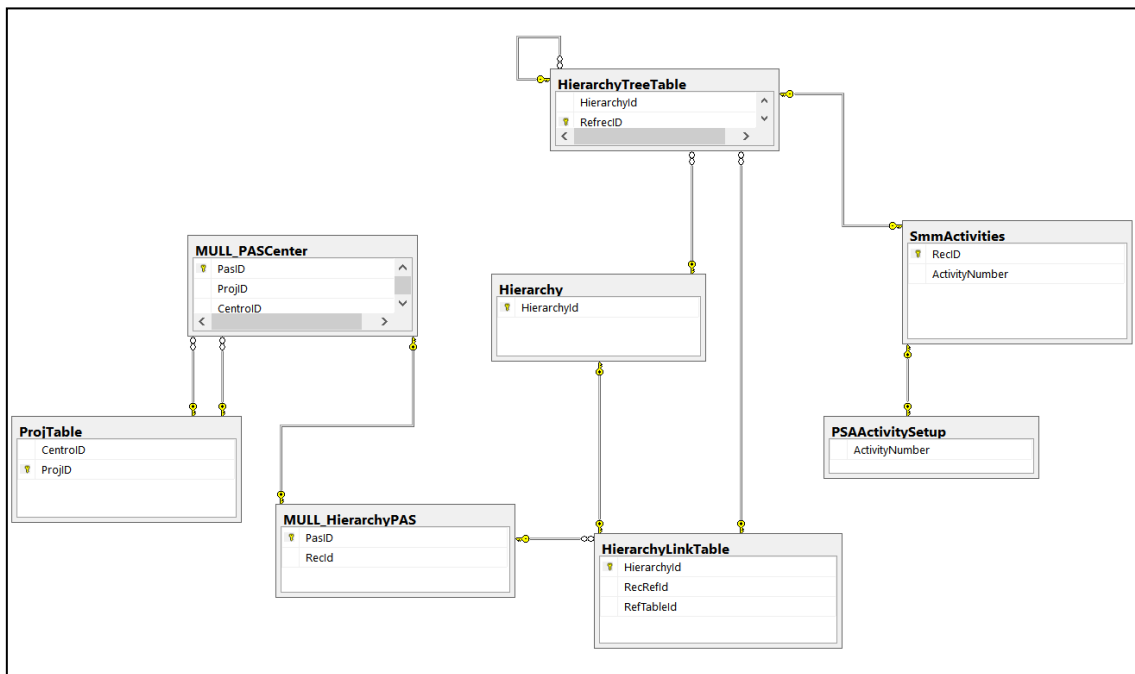


Imagen 26: Estructura Base de datos

8.4.1.3. Middleware

Como se mencionó con anterioridad el Middleware hace de intermediario entre el AX y la aplicación Android, para ello Dynamics tiene un Framework denominado AIF, que ayuda a realizar dichas conexiones utilizando .net y Documentos XML.

El .net recibe la petición de la aplicación a través de la nube y verificará en su base de datos que dicho dispositivo tenga las credenciales necesarias para ingresar y cuáles son los permisos concedidos, para ello utiliza los siguientes servicios:

- **Metadata Service:** Permite recuperar información sobre elementos en el AOT
- **Query Service:** Permite emitir consultas de datos sin necesidad de crear permisos personalizados, devolviendo un gran conjunto de datos, existen

dos tipos de Querys estáticas (está definida en el AOT como Query) y dinámicas (es una consulta que se define en una clase, que es donde se genera toda la lógica, extiende de la clase AifQueryBuilder).

- **User Session Service:** permite devolver información sobre el usuario actual de Windows.

Los documentos XML tienen como base clases que pueden modificarse o personalizar dependiendo del negocio denominadas:

- Clases de servicio de documentos
- Clases Axd <Document> (también conocidas como clases Axd)
- Clases de Ax <Table>

Teniendo en cuenta que en Microsoft Dynamics AX, existe una relación entre el modelo de datos y la forma en que se los ingresa/utiliza por medio de los formularios, el AIF se basa en una comprensión detallada del modelo de datos, para así mantener la consistencia e integridad de los datos en la base de datos.

Para ello las clases de servicio de documentos tienen las operaciones: crear, eliminar, buscar, buscar claves, obtener claves, obtener claves modificadas, leer y actualizar. Además como se representan los datos como entidades las aplicaciones externas no tienen conocimiento de las tablas.

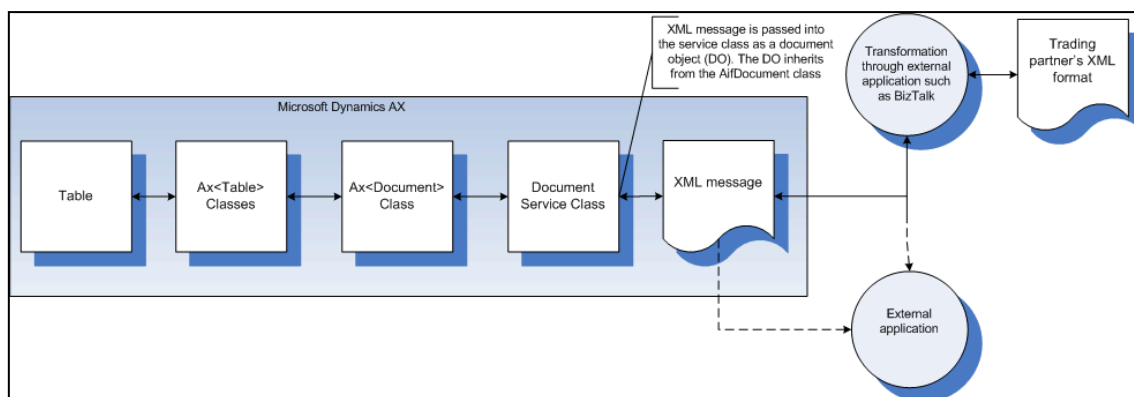


Imagen 27: Clases Axd <Document> y Ax <Table> interactúan en un intercambio de documentos.

Fuente: [Microsoft, 2015]

Estos servicios llaman a las clases <Document> de Axd que contienen la lógica para entidades relacionadas. Por otro lado las clases Axd <Document> utilizan las clases Ax <Table> para manipular los datos en la base de datos las clases ya que son una

abstracción de las tablas y encapsulan la lógica de negocios asociada con la creación y modificación de registros en las tablas de la base de datos. [Microsoft, 2015]

En la **Imagen 27** se puede apreciar cómo las clases Axd <Document> y Ax <Table> interactúan en un intercambio de documentos.

8.4.2. Diseño en Dynamics AX

Teniendo en cuenta que la nueva funcionalidad va relacionada con los proyectos actuales en la empresa se agrega la nueva funcionalidad al módulo de proyectos y contabilidad que tiene por defecto el Dynamics **Imagen 28**.

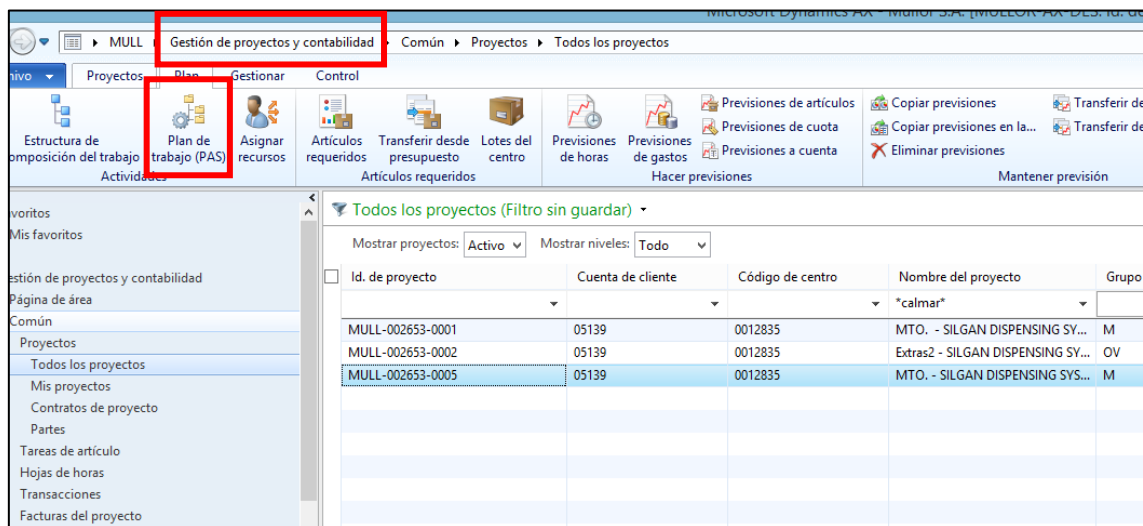


Imagen 28: Ubicación de la nueva funcionalidad en Dynamics.

Se deben tener en cuenta los siguientes requerimientos:

REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Planes de servicio sean polivalentes Mostrar todos los proyectos de un centro vinculados Poder crear plantillas de las estructuras ya hechas 	Para cumplir este requerimiento, el diseño deberá ser en forma de árbol para que pueda tener tanta profundidad como se desee, y se pueda reorganizar de forma fácil.
<ul style="list-style-type: none"> La estructura debe servir para todo tipo de servicios y casuísticas 	Existirán tres tipos de nodos: Nodo padre , hace referencia al proyecto padre, nodo agrupación que contiene una categoría que lo caracterice y

REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN
	nodo actividad que será la tarea u equipo al que se le realice el servicio.
<ul style="list-style-type: none"> Unir todo el plan de servicio en un único lugar independiente de quien lo realice. El plan de servicio debe concordar con lo establecido por el cliente cuando pide su servicio. 	El plan de servicio será uno de cara al usuario y concordará con lo establecido desde el principio entre el comercial y el cliente.
<ul style="list-style-type: none"> La información debe estar actualizada y vinculada, La información se debe obtener en tiempo real desde la aplicación. 	El usuario en la App verá la misma información establecida en el ERP y viceversa.
<ul style="list-style-type: none"> Poder asignar tareas a una persona 	Cada actividad podrá tener asignada un grupo de personas o una persona
<ul style="list-style-type: none"> Obtener los informes: PTI, PAS, Plan de servicio, con las actividades diarias y las no diarias por franja horaria 	Con la configuración de cada actividad se obtienen todos los informes solicitados.
<ul style="list-style-type: none"> Definir los permisos de los usuarios que utilizarán la aplicación 	Cuando se habilite la función de utilizar en una App se deben crear algunos permisos básicos de las personas que relazaran las tareas y de los supervisores.
<ul style="list-style-type: none"> Crear supervisiones basadas en una configuración Definir los estados que se utilizarán al validar las tareas supervisadas basados en las normas de calidad que debe cumplir el servicio 	Se debe configurar las supervisiones para que se creen automáticamente en base a la frecuencia configurada.

Tabla 5: Lista de requerimientos y soluciones en AX

Se define la interfaz gráfica basándose en el siguiente proceso:

1. Definir los nodos, agrupaciones y tareas necesarias,

2. Configurar todas las actividades con: nombre, tarea a realizar, frecuencia y asignación de personal teniendo en cuenta las asignaciones establecidas previamente en la estructura de descomposición,
3. Una vez configurado se podrá extraer los informes de los planes de servicio y planes de trabajo individuales, para entregar al trabajador y al cliente,
4. Configurar los permisos de la Aplicación
5. Configurar las supervisiones que se deben realizar
6. Una vez hecho esto ya se puede obtener la planificación para dicho centro.

Deben existir cuatro pantallas básicas mostradas en la **Imagen 29**.

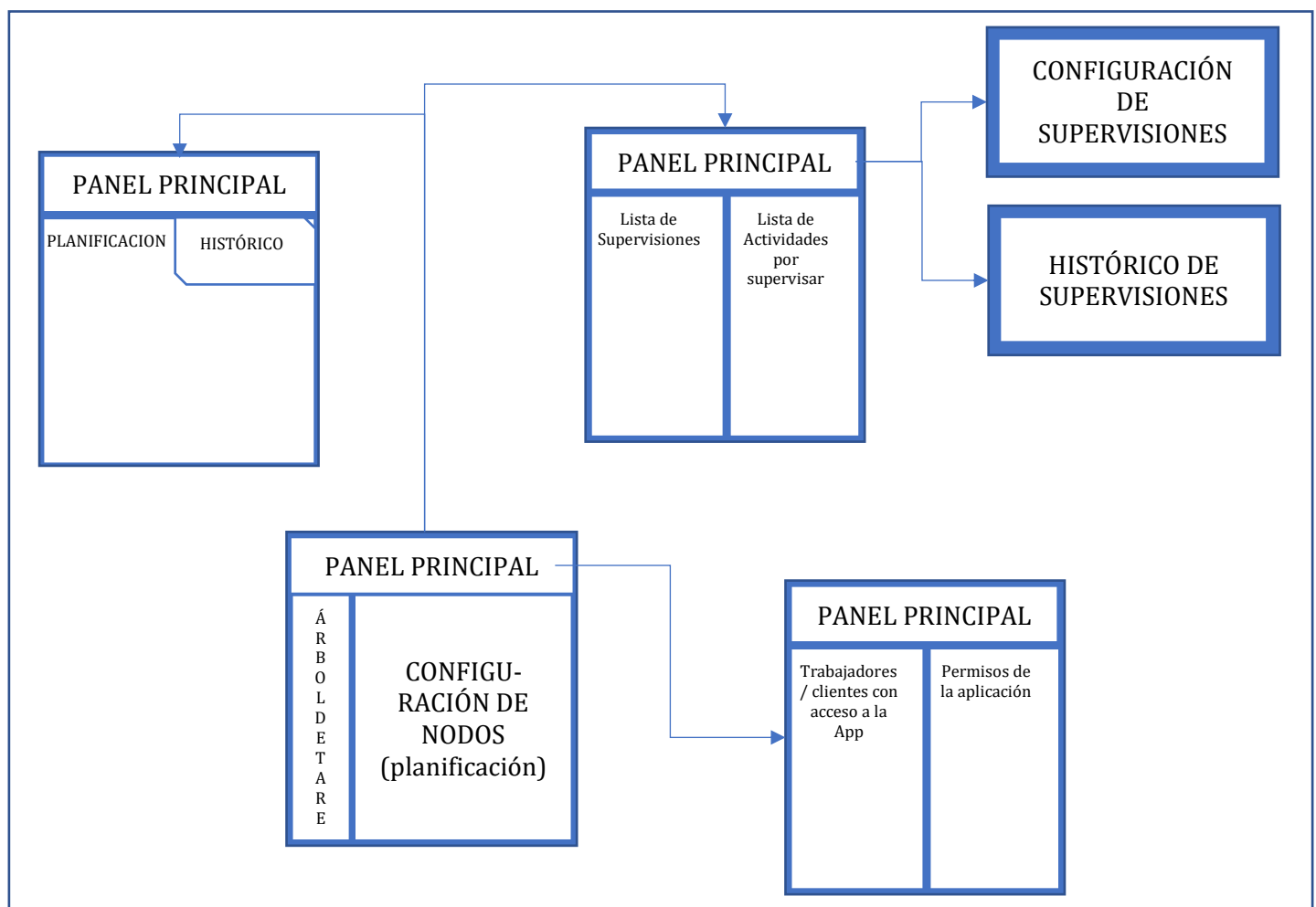


Imagen 29: Diseño preliminar de AX.

1. La **pantalla principal** contendrá toda la información y configuración de las tareas (pantalla central de la **Imagen 29**)
2. La **pantalla planificación** debe mostrar la planificación y el historico de actividades (pantalla ubicada en la izquierda de la **Imagen 29**)

3. **Pantalla de supervisiones** debe mostrar las supervisiones que actualmente están vigente junto a las actividades que se deben supervisar, cada una con un estado. Esta pantalla permitirá dirigirse a otra donde se configuran y crean las supervisiones, y se excluyen las actividades y frecuencias.

(pantalla ubicada a la derecha superior de la **Imagen 29**)

4. **Pantalla de permisos** es donde se configura cada uno de los permisos para cada centro / proyecto y persona con acceso, si no se crean en esta pantalla todos los permisos asignados a una cuenta de *gmail* no se podrá ingresar a la App.

8.4.3. Diseño en Android

La aplicación debe cumplir los siguientes requerimientos:

REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> La información debe actualizarse en tiempo real en AX, y guardarse localmente 	La aplicación cuenta con una base de datos local y cuando se conecta a internet comprueba si todos los datos han sido enviados.
<ul style="list-style-type: none"> El plan de servicio concuerda con lo establecido por el cliente cuando pide su servicio 	El cliente podrá tener acceso a la aplicación y visualizar como el planning concuerda con lo establecido desde el principio, además de ver si se cumple o no las frecuencias establecidas.
<ul style="list-style-type: none"> Permita autenticar a los usuarios por medio de Gmail 	La primera vez que accede el usuario le solicita una cuenta de Google y posteriormente una cuenta, en caso de los trabajadores, genérica para ingresar, todo configurado previamente en AX
<ul style="list-style-type: none"> Plan de servicio y de trabajo definida por perfiles Los gestores obtengan la información de los centros en donde están encargados 	Cada trabajador visualizará solo su planificación, los encargados y supervisores podrán visualizar la planificación de todo el centro, dependiendo de la configuración de permisos establecida previamente.

REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> El usuario valide las actividades en el instante de realizarlas, o en su defecto reprogramarlas 	Cada usuario podrá validar las tareas que le correspondan como realizada o en su defecto cancelarla para que se vuelva a programar, y podrá mostrar incidencias.
<ul style="list-style-type: none"> Validar si las tareas se realizaron correctamente por medio de las supervisiones periódicas programadas desde el AX teniendo en cuenta sus estados personalizados que dependen del tipo de normas de calidad y gestión que esté sujeto el cliente y el servicio ofrecido 	Los supervisores o el encargado deberán realizar las supervisiones que concuerden con el plan establecido teniendo en cuenta las normas de calidad aplicada a cada caso.

Tabla 6: Lista de requerimientos y soluciones en la App

Basándose en el cumplimiento de los requerimientos previos la aplicación Android tiene 3 partes fundamentales.

1. La primera parte es el acceso a datos o *Login*. Con cuatro tipos de usuarios predefinidos: el trabajador, el gestor, supervisor o encargado, el cliente.
2. La segunda parte será la planificación de cada empleado y del centro, y también un histórico de las tareas realizadas los últimos tres días, se mostrará dependiendo del empleado. Cada trabajador/supervisor podrá validar las actividades.
3. La tercera parte es la de ejecutar supervisiones de los servicios realizados, configurada previamente en el AX.

La aplicación contendrá tres librerías predefinidas que se utilizarán posteriormente en otras aplicaciones, las librerías se denominan: **Splash**, **Login** y **LoadData**. Para mayor seguridad tanto la aplicación como las librerías están en un repositorio de Microsoft denominado **TFS** (*Team Foundation Server*).

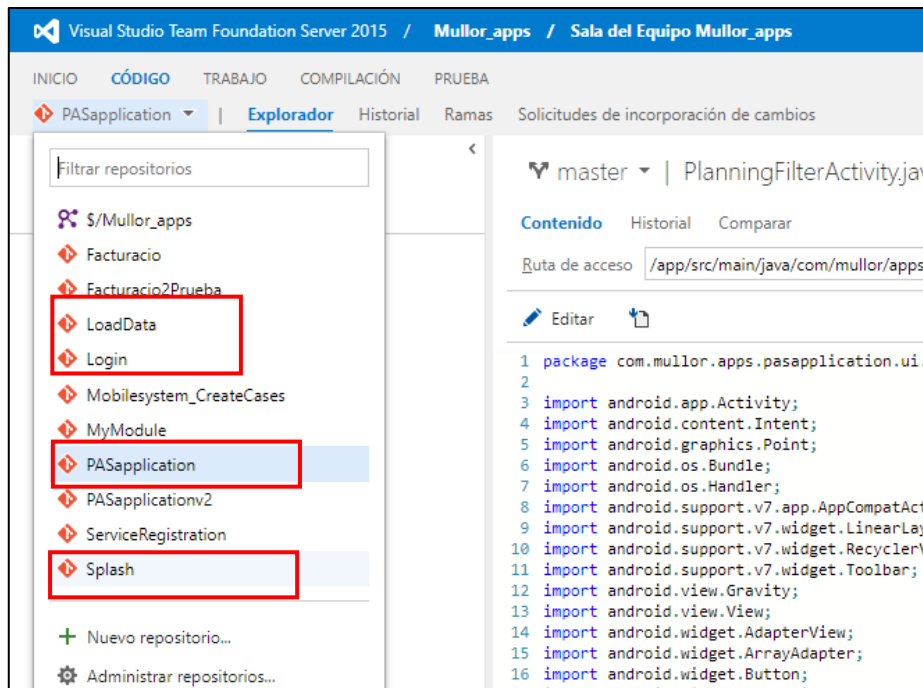


Imagen 30: Repositorio TFS

La aplicación tendrá la siguiente estructura básica:

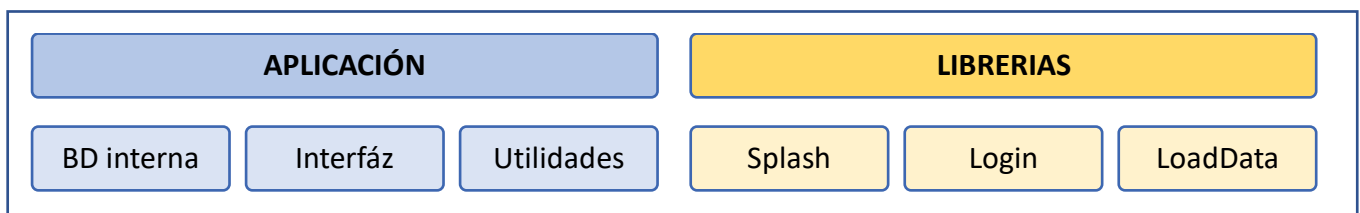


Imagen 31: Estructura de la aplicación

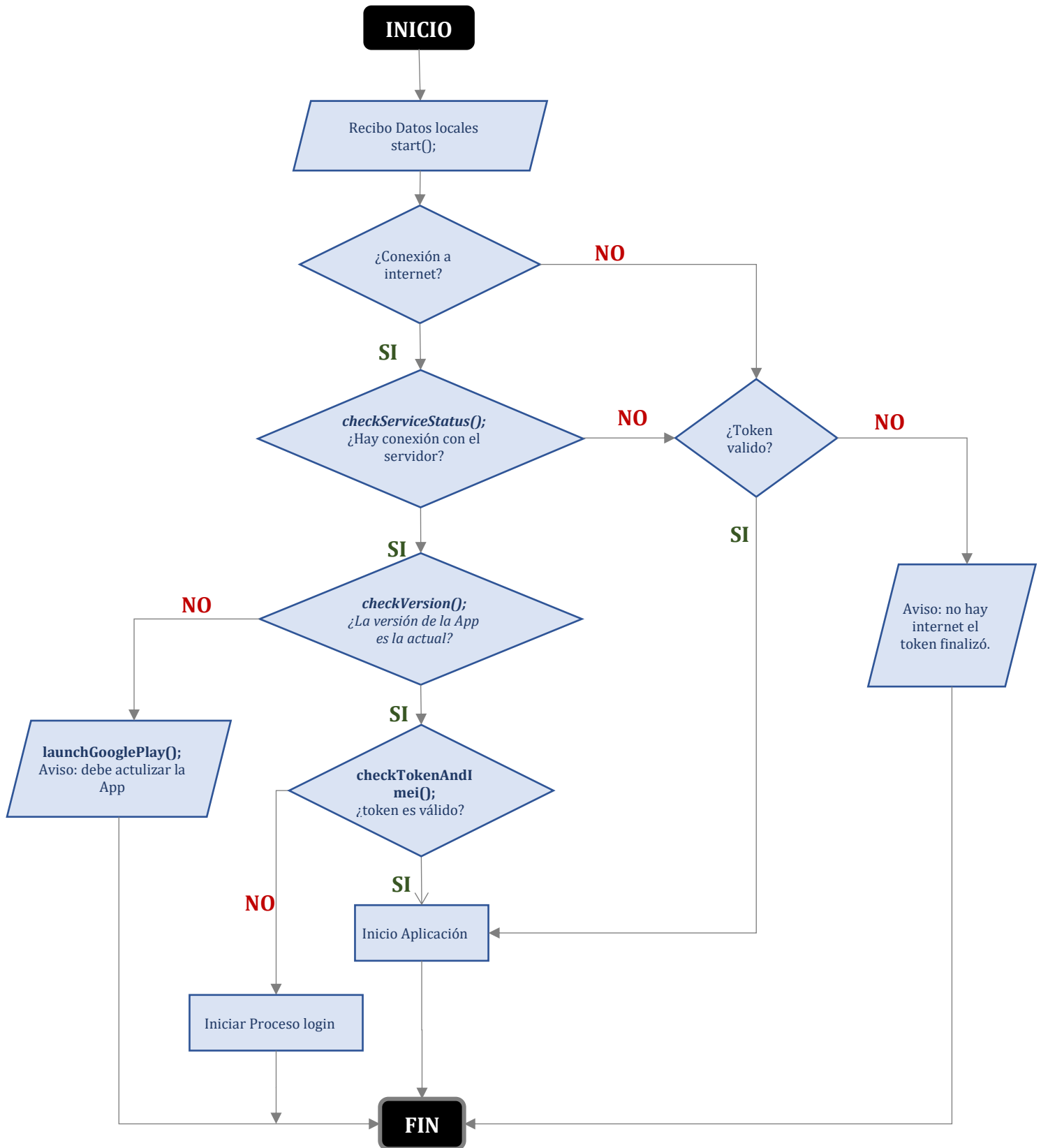
A continuación, se explica para que sirve cada una de las librerías y su diagrama de flujo.

SPLASH

Esta librería es la encargada de hacer varias comprobaciones internas:

- Verifica la conexión de internet del dispositivo.
- Verificar la versión de la aplicación local del cliente es la última versión.
- Verifica si tiene la aplicación un token válido, y según la respuesta obtenida decidí si pedir el usuario o acceder a los datos y hacer que el usuario pueda utilizar la aplicación.

En la **Imagen 32** se muestra el diagrama de flujo.



LOGIN

En el diagrama mostrado en la **Imagen 33** se muestra a detalle el proceso del *login*.

- Para ingresar a la aplicación se pedirá que se inicie sesión en una cuenta de *google*, esta cuenta de google podrá ser para un trabajador o para varios, ello depende de si es un usuario básico o un supervisor.
- Una vez iniciada sesión con la cuenta de google, se hará la petición de un usuario interno de AX. Si todas las credenciales son correctas se creará un token válido (con fecha de expiración) y por lo tanto se creará o actualizará en la base de datos del SQL Server los datos, en la tabla denominada "*Login_Gmail*".
- Si el usuario tiene un token válido por que ha iniciado sesión hace poco no se hará la petición del usuario de AX sino que iniciará sesión automáticamente.

Se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones con respecto al Token para poder iniciar sesión con Google:

- Es necesario un *Web Client*, que se utilizará para hacer varias aplicaciones,
- Se necesario un *OAuth* para cada aplicación que se realice,
- *Id*, tanto el *Web Client* como los de Android deben estar en el mismo proyecto, el cual está vinculado al *Google Play Developer*.

Cuando existe un token habilitado después del *SplashScreen* empezará a cargar los datos.

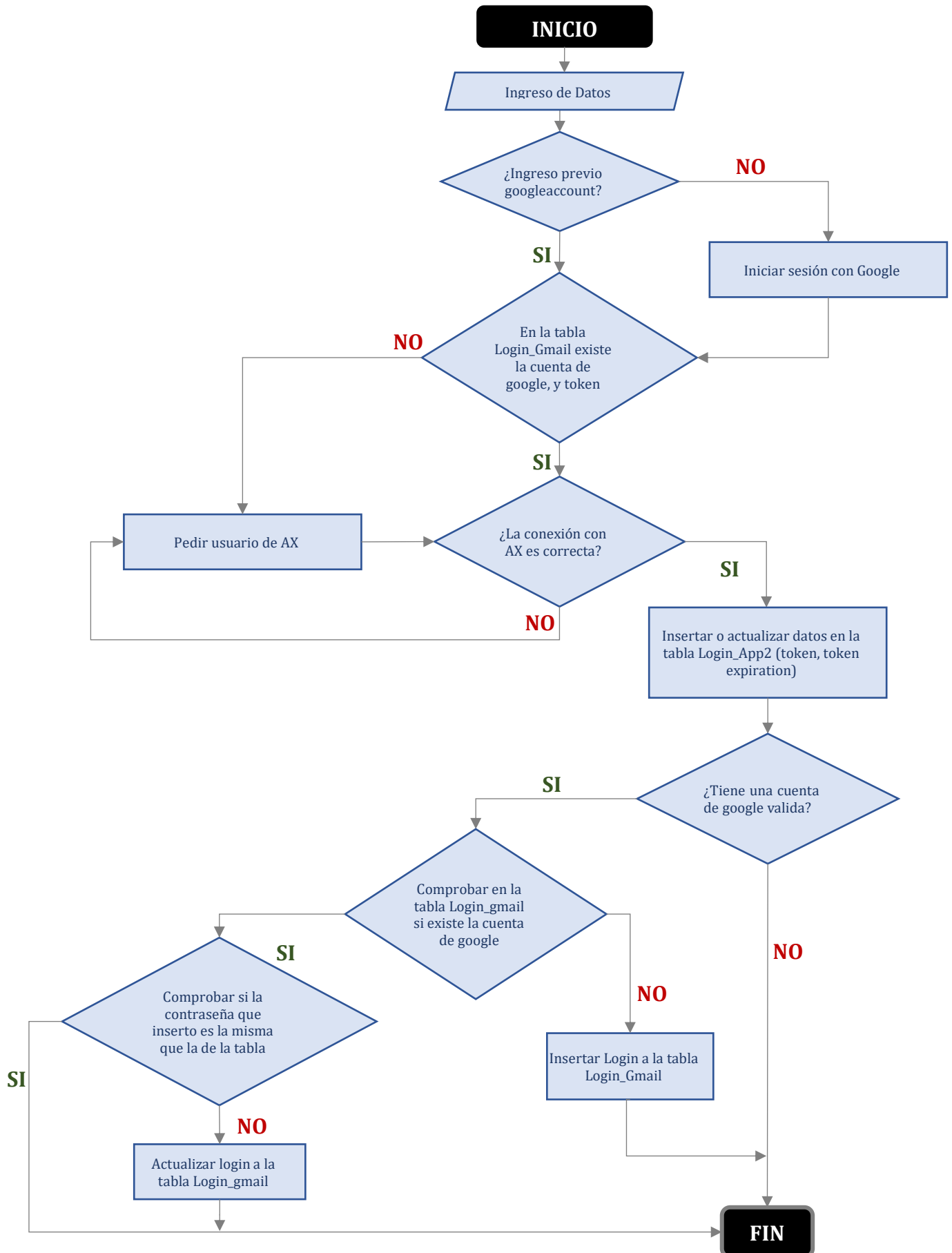


Imagen 33: Diagrama de flujo del Login

LOADDATA

Esta librería se encarga de obtener el modelo de datos necesario para utilizar en la aplicación, las clases que hacen posible las comunicaciones entre la App y el Middleware, denominadas endPoint, RestClient, y además contiene la clase con las variables serializadas que se denominan igual que en el middleware.

En la tabla mostrada a continuación se especifica el modelo de datos utilizado, como se podrá comprobar cada uno pertenece a cada uno de los métodos del middleware.

Todos los datos recibidos se insertan en tablas locales de la App.

Clase (Modelo)	Descripción	Método Middleware	Tabla relacionada
AppSecurityServerPAS	Se obtiene la seguridad de la App basándose en un perfil previamente asignado en la App.	GetPasSecurity (string token, string pasID)	AppSecurityPAS
WorkerServerPAS	Obtiene todos los trabajadores y su seguridad asignados a una cuenta de google desde el AX	GetPasWorker (string token, string gmail)	Workers
PlanningConfigurationServerPAS	Se obtiene toda la configuración de las actividades	GetPasConfiguration (string token, string pasID)	PlanningConfiguration
ActivitiesParentsServerPAS	Se obtiene toda la jerarquía	GetPasActivitiesParents (string token, string pasID)	ActivitiesParents
CalendarServerPAS	Se obtiene los calendarios de los centros para saber si está o no abierto a la hora de hacer la planificación	GetPasCalendar (string token, string calendarID)	Calendars
PlanningDatesServerPAS	Obtiene la planificación de las actividades.	GetPasDates (string token, string pasID)	PlanningDates
HistoricServerPAS	Obtiene un histórico de 3 días para que la App internamente se actualice debido a que el AX ha recibido el cambio, si se desea obtener un histórico de más días se debe tener conexión a internet ya que se obtendrían los datos en tiempo real del AX.	GetPashistoric (string token, string pasID, int16 days)	HistoricalPlanning

Tabla 7: Modelo de Datos

8.5. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL SISTEMA

A continuación se detallan cada una de las partes del sistema y como cumple con todos los requerimientos.

8.5.1. Implementación y pruebas de AX

Como se mencionó antes la nueva funcionalidad está ubicada en el módulo de contabilidad y proyectos de Dynamics AX.

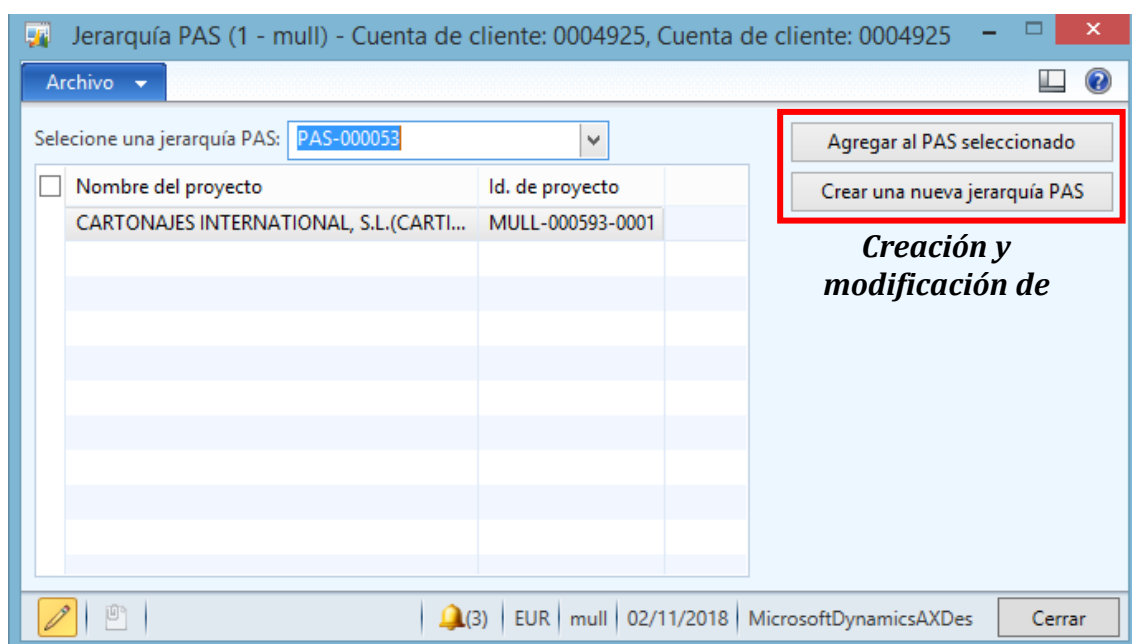


Imagen 34: Agrupación de proyectos (Jerarquía PAS)

Los proyectos creados pueden ser de tipo Obras o Mantenimiento y a veces están relacionados unos con otros, es por ello que uno de los requerimientos por parte de los usuarios de AX fue que al crear un nuevo plan de trabajo (PAS) lo primero que pida el sistema es si desea relacionar o no los proyectos. (*Imagen 34*).

Esto sirve para que los gestores que manejan diversos proyectos de un mismo centro puedan unirlos facilitándoles su trabajo. Para ello se debe seleccionar la opción "Agregar al PAS Seleccionado", en caso contrario si se desea crear una jerarquía totalmente nueva de dicho centro la opción sería: "Crear una Jerarquía nueva".

Se debe tener en cuenta siempre que, aunque la forma de crear servicios es polivalente, es decir que cada usuario podrá crearla como mejor le convenga se seguirán unos criterios de configuración propuestos por el departamento de operaciones.

El formulario mostrado es uno parecido al de la **Imagen 35**, en él se muestra el panel con diversas acciones (1), el árbol de la jerarquía (2) y la configuración de las actividades o nodos (3). Además, se podrá importar datos desde una hoja de Excel para crear automáticamente el árbol de jerarquía.

Imagen 35: Formulario principal PAS

Una vez creado el PAS el usuario podrá establecer una jerarquía del servicio actual, tan profundo como le convenga, para ello tiene tres tipos de nodos:

- **Nodo principal** llamado como la jerarquía: PAS-000000
- **Nodo Secundario**: llamado como los proyectos que pertenecen a la jerarquía.
- **Nodo agrupación**: se puede llamar de diferentes formas y sus agrupaciones posibles son: - el tipo de servicio (por ejemplo *limpieza* o *mantenimiento*) y - por defecto la *ubicación* donde se realiza el servicio. En la **Imagen 36** se visualiza como cuando tiene definida una categoría cambia el icono para diferenciar el tipo de servicio.

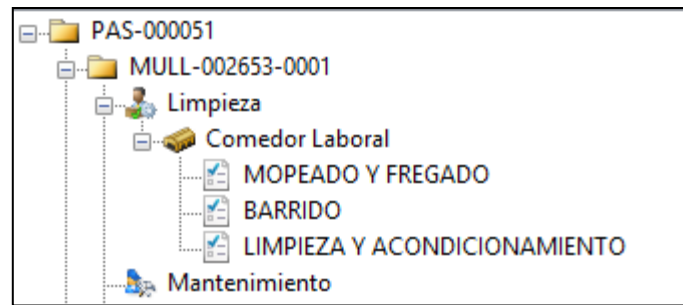



Imagen 36: Ejemplo de una Jerarquía

- **Nodo Actividad:** mostrado en la imagen con el icono  hace referencia al tipo de servicio a realizar, como se puede visualizar siempre tendrá como nodo padre a una agrupación o un nodo secundario.

Es recomendable agrupar de dos formas:

- Primero por tipo de servicio y luego por ubicación para así crear las actividades dentro de una ubicación. (mostrado en la izquierda de la **Imagen 37**)
- En caso de que el proyecto tenga pocos tipos de servicio es recomendable agrupar primero por Ubicación y luego por Tipo de servicio (mostrado a la derecha de la **Imagen 37**).

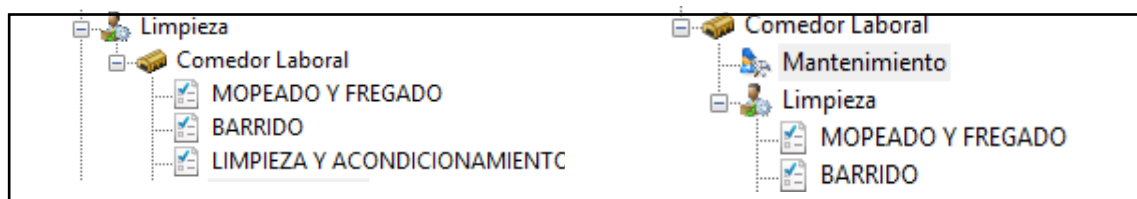


Imagen 37: Posibles Agrupaciones.

8.5.1.1. Elementos y Configuración de los nodos

La información y configuración mostrada en la parte derecha del formulario depende del tipo de nodo. A continuación, en la **Tabla 8**, se detallan los elementos.

PESTAÑA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NODO	HEREDABLE	AUTOMÁTICO	OBLIGATORIO	EDICIÓN
Información	Id de proyecto	Es el id del proyecto	Todos	Si	si	si	no
	Nombre del proyecto	Describe cual es el nombre del proyecto	Todos	Si	si	si	no
	Tipo de servicio	Siempre es de tipo PAS para diferenciar de la estructura descomposición	Todos	Si	si	si	no
	Fechas del proyecto	Fechas inicio y fin del proyecto, se asigna desde la configuración del proyecto	Todos	Si	si	si	no
	Franja horaria	Es la franja horaria del proyecto que aparecerá en los informes y en la planificación.	Nodos	Si	Si se ha modificado en el padre	no	si
General	Código	Es el código de la agrupación o de la actividad, es único	Agrupación Actividades	No	Si	si	No
	Tipo categoría	Puede ser el tipo de servicio ofrecido o la ubicación donde se realiza el servicio; depende de cómo se organice el gestor	Agrupación	Si	Por defecto "ubicación"	si	si
	Tarea para realizar	Es la tarea de una actividad. Se muestra como un árbol de tareas.	Actividades	No	No	si	Si
	Nombre	Es el nombre de la agrupación o de la actividad, debe ser es único. Cuando se crea tiene el nombre automático de: "nueva actividad" o "nueva agrupación"	Agrupación Actividades	No	Si, al crear el tipo de nodo	si	Si
	Responsable: cualquiera	Cualquier persona asignada a ese proyecto puede realizar la tarea.	Agrupación Actividades	Si	No	Cuando no exista	Si

PESTAÑA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NODO	HEREDABLE	AUTOMÁTICO	OBLIGATORIO	EDICIÓN
						personal responsable	
	Responsable: - puesto responsable - descripción puesto - nombre recurso	Cuando se asigna un personal para esa tarea.	Agrupación Actividades	Si	No	Solo si no está marcado el check de personal responsable	Si
General	Fechas: Inicial y final	Fecha de la actividad, una actividad se puede caducar	Agrupación Actividades	Solo cuando se lo crea	Si, por defecto será desde el día actual hasta la fecha fin del trabajo.	si	Si
	Franja horaria	Es la franja horaria de la actividad y aparecerá en los informes y en la planificación.	Agrupación Actividades	Si	Si se ha modificado en el padre	no	si
	Medidas de rendimiento: Tipo de rendimiento	Se debe definir un tipo de rendimiento para realizar el cálculo.	Agrupación Actividades	no	no	no	si
	Esfuerzo en horas	Es el esfuerzo aproximado de la actividad	Agrupación Actividades	no	no	no	si
	Unidad de rendimiento	Son las unidades o metros cuadrados designados al espacio de trabajo de cada actividad	Agrupación Actividades	no	no	no	si
	Rendimiento	Realizará el cálculo por unidad/Hora o m2/hora automáticamente, una vez llenado los campos anteriores de	Agrupación Actividades	no	no	no	no

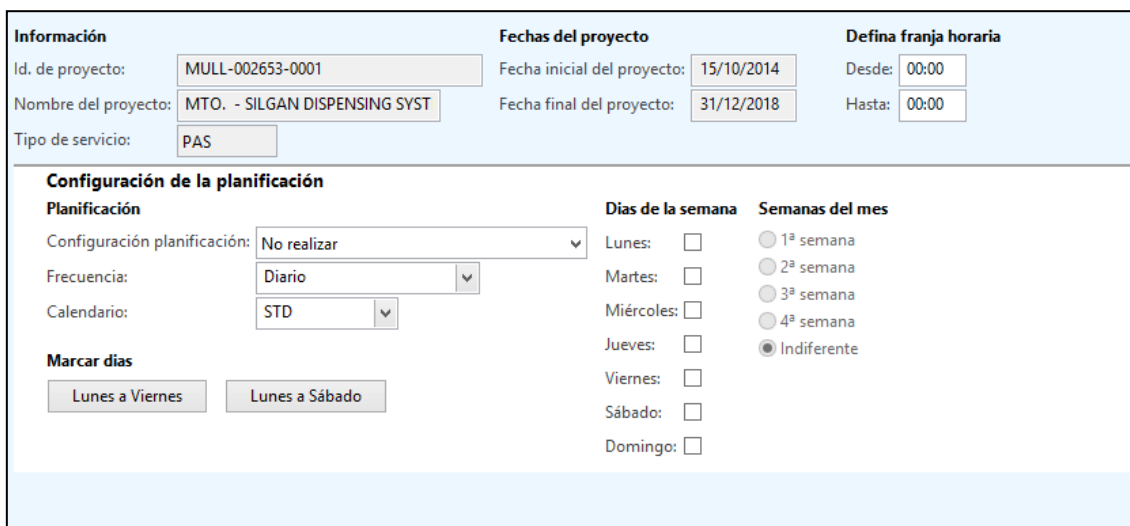
PESTAÑA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NODO	HEREDABLE	AUTOMÁTICO	OBLIGATORIO	EDICIÓN
		esfuerzo en hora y unidad de rendimiento					
	Descripción trabajo	Se podrá poner una pequeña descripción personalizada del trabajo a realizar	Agrupación Actividades	No	No	No	si
Configuración de la planificación	Configuración de planificación	Son las acciones que se realizarán si existe una planificación para una fecha que es festivo (vacaciones, días festivos, o cerrado) las opciones son: - no realizar; - realizar próximo día y propagar los cambios;- realizar próximo día sin propagar los cambios;- realizar próximo día laborable; realizar día anterior y propagar los cambios; - realizar día anterior sin propagar los cambios.	Todos	Si	- Si se ha modificado en el padre.	Si, Por defecto: No realizar	si
	Frecuencia	Es la frecuencia con la que se realiza los servicios, puede ser por días, meses y años	Todos	si	- Si se ha modificado en el padre.	Si, Por defecto: diario	si
	Calendario	Es el calendario del proyecto con los días festivos y de trabajo correspondientes	Todos	si	- Si se ha modificado en el padre.	Si, Por defecto: STD	si

PESTAÑA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NODO	HEREDABLE	AUTOMÁTICO	OBLIGATORIO	EDICIÓN
	Días de la semana	Indica los días de la semana que puede realizar el servicio, existen dos botones para facilitar la marcación que es de “lunes a viernes” y “lunes a sábado”	Todos	si	- Si se ha modificado en el padre.	No, Por defecto se tomaría en cuenta todos los días	si
	Semana del mes	Indica la semana del mes preferente para realizar el servicio	Todos	si	- Si se ha modificado en el padre.	Si, Por defecto será indiferente	Solo cuando la frecuencia es meses o años
Fechas de planificación	Última planificación	Es la fecha que corresponde a la última planificación.	Actividad	no	no	no	no
	Próxima fecha teórica de planificación	Es la próxima fecha del servicio teórica, por lo tanto, si tiene habilitado la configuración de planificación una opción donde no se propagan cambios, esta fecha será diferente de la fecha que se realizará el próximo servicio. Y se utilizará para planificar futuros servicios	Actividad	no	Al cambiar la frecuencia	no	no
	Próxima planificación	Es la fecha planificada que se realice el siguiente servicio	Actividad	no	Cuando se le da al botón de “ planificar actividades ”	no	no

Tabla 8: Descripción de los elementos del formulario.

NODO

- ✚ **Descripción:** este nodo es el nodo principal de los proyectos.
- ✚ **Creación:** Este tipo de nodo solo se crea una vez automáticamente cuando se le hace clic en el botón de proyecto. Se le asigna el mismo nombre que el del proyecto. Un nodo puede crear agrupaciones o actividades.
- ✚ **Pantalla de información:** solo tiene una pequeña información con datos del proyecto y parte de la configuración que servirá para heredar a agrupaciones y a actividades. Es preferible configurar esto al principio.



El formulario de configuración del nodo está dividido en varias secciones:

- Información:** Incluye campos para 'Id. de proyecto' (MULL-002653-0001), 'Nombre del proyecto' (MTO. - SILGAN DISPENSING SYST) y 'Tipo de servicio' (PAS).
- Fechas del proyecto:** Incluye campos para 'Fecha inicial del proyecto' (15/10/2014) y 'Fecha final del proyecto' (31/12/2018).
- Defina franja horaria:** Incluye campos para 'Desde' (00:00) y 'Hasta' (00:00).
- Configuración de la planificación:**
 - Planificación:** Incluye un menú desplegable para 'Configuración planificación' (No realizar), un menú para 'Frecuencia' (Diario) y un menú para 'Calendario' (STD).
 - Marcar días:** Incluye botones para 'Lunes a Viernes' y 'Lunes a Sábado'.
 - Días de la semana:** Incluye casillas de verificación para Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes, Sábado y Domingo.
 - Semanas del mes:** Incluye radio buttons para 1ª semana, 2ª semana, 3ª semana, 4ª semana y Indiferente.

Imagen 38: Configuración del Nodo

AGRUPACIÓN

- ✚ **Descripción:** es un nodo que sirve para agrupar las actividades, esta agrupación se puede hacer por tipos de servicio o por la ubicación donde se realiza el servicio, como se especificó antes.
- ✚ **Creación:** se pueden crear tantas agrupaciones como se desee y cada una puede cumplir una función diferente. Para crear un nodo se debe ir al panel ubicado en la parte superior del formulario. Una agrupación puede crear más agrupaciones o actividades y deben tener una categoría, por defecto será ubicación.
- ✚ **Pantalla de información:** se muestra información del proyecto, información general sobre la agrupación como el nombre, categoría, fechas, entre otras visualizadas en la **Imagen 40**, por último la configuración de la planificación. Casi toda la información es heredable como se especificó en la **Tabla 8**.



Imagen 39: Botón nueva agrupación

Información Id. de proyecto: MULL-002653-0001 Nombre del proyecto: MTO. - SILGAN DISPENSING SYST Tipo de servicio: PAS		Fechas del proyecto Fecha inicial del proyecto: 15/10/2014 Fecha final del proyecto: 31/12/2018	
General Información Código: 086195 Tipo Categoría: Ubicación Nombre: Comedor Laboral		Fechas Actividad Fecha inicial: 18/09/2018 Fecha final: 31/12/2018 Francia horaria Desde: 00:00 Hasta: 00:00	
Responsable Cualquiera: <input type="checkbox"/> Puesto responsable: <input type="text"/> Descripción puesto: <input type="text"/> Nombre del Recurso: <input type="text"/>		Medidas de rendimiento Tipo de rendimiento: <input type="text"/> Esfuerzo en horas: <input type="text"/> Unidad del rendimiento: 0 Rendimiento: 0	
Configuración de la planificación Planificación Configuración planificación: No realizar Frecuencia: Diario Calendario: STD			
Marcar días <input type="button" value="Lunes a Viernes"/> <input type="button" value="Lunes a Sábado"/>			
Días de la semana Lunes: <input type="checkbox"/> Martes: <input type="checkbox"/> Miércoles: <input type="checkbox"/> Jueves: <input type="checkbox"/> Viernes: <input type="checkbox"/> Sábado: <input type="checkbox"/> Domingo: <input type="checkbox"/>		Semanas del mes <input type="radio"/> 1ª semana <input type="radio"/> 2ª semana <input type="radio"/> 3ª semana <input type="radio"/> 4ª semana <input checked="" type="radio"/> Indiferente	

Imagen 40: Configuración de las agrupaciones

ACTIVIDAD

🔗 **Descripción:** Son las actividades que se realizarán, la planificación se realizará en base a las actividades que estén definidas.

🔗 **Creación:** se pueden crear tantas actividades como se desee y cada una puede cumplir una función diferente. Para crear una actividad se debe ir al panel ubicado en la parte superior del formulario. Las actividades no pueden tener hijos.

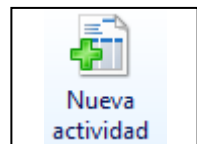


Imagen 41: Botón nueva Actividad

Información Id. de proyecto: MULL-002653-0001 Nombre del proyecto: MTO. - SILGAN DISPENSING SYST Tipo de servicio: PAS		Fechas del proyecto Fecha inicial del proyecto: 15/10/2014 Fecha final del proyecto: 31/12/2018	
General Información Código: 086195 Tarea a realizar: MOPEADO Y FREGADO Nombre: MOPEADO Y FREGADO		Fechas Actividad Fecha inicial: 18/09/2018 Fecha final: 31/12/2018 Francia horaria Desde: 15:20 Hasta: 16:35	
Responsable Cualquiera: <input type="checkbox"/> Puesto responsable: 042880 Descripción puesto: Limp. 30h/s Nombre del Recurso: SONIA ROMAN SAGO		Medidas de rendimiento Tipo de rendimiento: <input type="text"/> Esfuerzo en horas: <input type="text"/> Unidad del rendimiento: 0 Rendimiento: 0	
Configuración de la planificación Planificación Configuración planificación: No realizar Frecuencia: Diario Calendario: STD			
Marcar días <input type="button" value="Lunes a Viernes"/> <input type="button" value="Lunes a Sábado"/>			
Días de la semana Lunes: <input type="checkbox"/> Martes: <input checked="" type="checkbox"/> Miércoles: <input type="checkbox"/> Jueves: <input checked="" type="checkbox"/> Viernes: <input type="checkbox"/> Sábado: <input type="checkbox"/> Domingo: <input type="checkbox"/>		Semanas del mes <input type="radio"/> 1ª semana <input type="radio"/> 2ª semana <input type="radio"/> 3ª semana <input type="radio"/> 4ª semana <input checked="" type="radio"/> Indiferente	
Fechas de planificación Última planificación: 30/10/2018 Próxima fecha teorica de planificación: 01/11/2018 Próxima planificación: 31/10/2018			

Imagen 42: Configuración de las actividades

🔗 **Pantalla de información:** se muestra información del proyecto, información general sobre la actividad como el nombre, tarea a realizar, fechas, entre otras

visualizadas en la **Imagen 42**, también la configuración de la planificación, y por último las fechas de planificación de la actividad actual. Casi toda la información la heredó del padre.

Como se pudo visualizar hay información común entre los tipos de nodos y se puede heredar de padres a hijos, cuando ocurra esta posibilidad de heredar ciertas configuraciones se mostrará un pop up con dos opciones: poner la misma configuración solo a las actividades, o configurar por todo el árbol a partir del nodo en el que se está ubicado.

8.5.1.2. Crear Permisos

Para tener acceso desde la Aplicación de Android los usuarios deben tener asignados una cuenta de Google y los permisos, por defecto se crean unos permisos básicos a los trabajadores asignados al proyecto, y los perfiles de supervisor, controlador y cliente tal y como se muestra la en el formulario de la **Imagen 44**, cuando el trabajador no tenga asignado una cuenta de *Google* en su información se mostrará en amarillo.

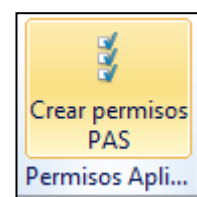


Imagen 43: Botón de creación de permisos

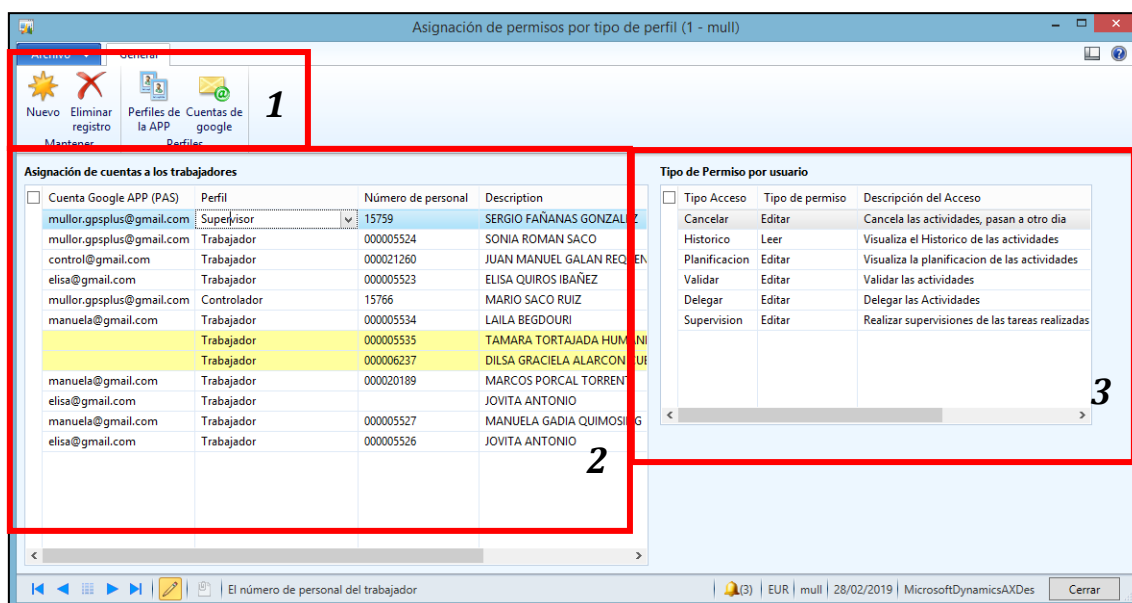


Imagen 44: Asignación de permisos por tipo de perfil

Como se puede visualizar el formulario está compuesto de tres partes fundamentales:

1. El panel de control cuenta con 2 botones: "Perfiles de la APP" donde se muestra todos los perfiles existentes de la jerarquía y se pueden crear más

(*Imagen 45*), y “Cuenta de google” donde se visualizan las cuentas existentes y a quien están asignadas (*Imagen 46*).

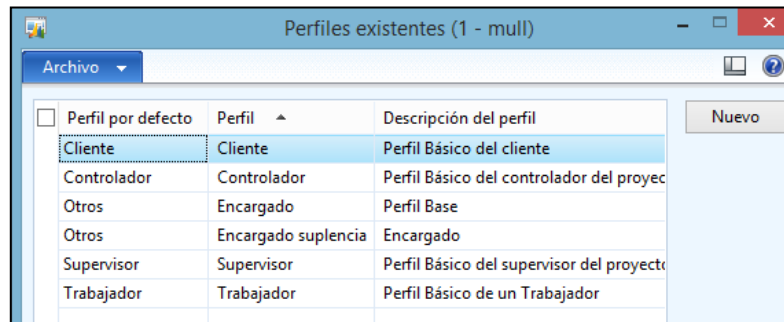


Imagen 45: Perfiles Existentes

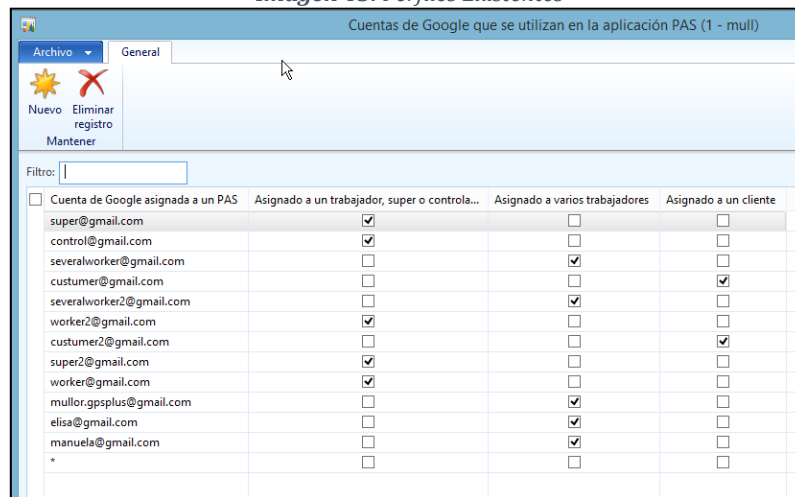


Imagen 46: Cuentas de Google

2. en la parte izquierda de la *Imagen 44* se detalla la cuenta de Google, el perfil asignado y una pequeña descripción de la persona que lo utiliza, si es un trabajador de Mullor se escribirá por defecto el nombre, se pueden crear tantos como sea necesarios.
3. la parte derecha de la *Imagen 44* se detallan los permisos que tiene cada tipo de usuario.

8.5.1.3. Planificación

Para obtener la planificación de las actividades se debe ir al Panel ubicado en la parte superior y darle a cualquiera de los dos botones de planificar actividades, la única diferencia es que en uno saldrá la planificación de todo el centro y en el otro botón dependerá de la zona en la que se está ubicado, el tercer botón es un acceso directo a la pestaña del histórico.

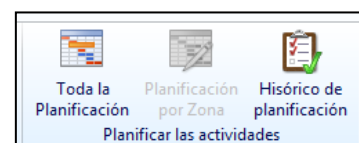


Imagen 47: Botones de Planificación

En cualquiera de los casos aparecerá un nuevo formulario como el de la **Imagen 48** con:

- Un panel para crear informes de las actividades seleccionadas.
- Dos pestañas uno para ver la planificación de las actividades y otro para ver el histórico de las actividades realizadas.

Imagen 48: Planificación

- **Pestaña de planificación:** se muestra 2 botones uno para validar las actividades y pasarlas al histórico y otro para pasar una actividad al histórico como cancelada. Cuando se seleccionan las actividades y se las pasa al histórico automáticamente la fecha de planificación se reprograma. Por último se muestra una tabla con todos los datos de cada una de las planificaciones. Tiene tres colores, el rojo significan actividades caducadas, el naranja son actividades que se deben realizar en el día y sin color son actividades programadas para días después.

Imagen 49: Información de planificación

- **Pestaña de historial:** muestra una tabla con la información de las actividades realizadas (histórico), y un filtro por fechas, el tercer botón de la **Imagen 47** permite ingresar en esta pantalla directamente.

Planificación de las actividades

Histórico de las actividades

Filtre las actividades por fecha (desde-hasta)

Fecha Inicio:

Fecha Fin:

Estado	Puesto responsable	Código Actividad	Actividad	Nombre del recurso	Puesto responsable	Tarea a realizar	Árbol de actividades
✓	30/10/2018	086196	MOPEADO Y FREGADO		Limp. 30h/s	MOPEADO Y FREGADO	MULL-002653-0001/Limpieza/Comedor La...
✓	21/09/2018	086173	Aseos Femeninos				MULL-002653-0001/PLANTA BAJA/INYECC...
✓	21/09/2018	086178	CAFETERA Y FUENTE			LIMP. Y ACON.	MULL-002653-0001/PLANTA BAJA/INYECC...
✓	21/09/2018	086172	Aseos Masculinos		Personal Itinerante		MULL-002653-0001/PLANTA BAJA/INYECC...
✓	20/09/2018	086173	Aseos Femeninos				MULL-002653-0001/PLANTA BAJA/INYECC...
⚠	20/09/2018	086178	CAFETERA Y FUENTE				MULL-002653-0001/PLANTA BAJA/INYECC...
✓	20/09/2018	086172	Aseos Masculinos		Personal Itinerante		MULL-002653-0001/PLANTA BAJA/INYECC...
✓	19/09/2018	086172	Aseos Masculinos				MULL-002653-0001/PLANTA BAJA/INYECC...

Incidencias:

Imagen 50: información del histórico

Toda esta información debe estar idéntica en la aplicación Android, y las actividades que se validen desde el dispositivo deben reflejarse en el AX.

8.5.1.4. Informes

Los informes se acceden desde el formulario principal. Estos formularios requeridos por los supervisores son:

- Plan de trabajo Individual de cada uno de los trabajadores asignados a un mismo proyecto(con/sin horario)
- Plan de servicio de todos los servicios ofrecidos al año filtrados por fechas o completo (con/sin horario)

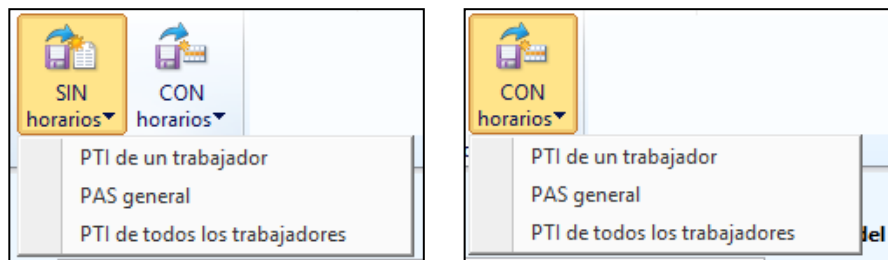


Imagen 51: Reportes con/Sin Horarios

La opción PTI de un trabajador mostrará los trabajadores actuales designados a un proyecto, y por lo tanto el formulario mostrado a continuación describe a todos esos trabajadores.

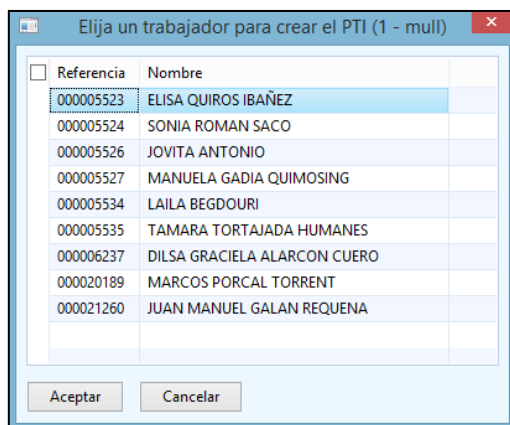


Imagen 52: Trabajadores asignados a un proyecto

Los informes de cada una de las opciones se muestran a continuación. La opción de *PTI de todos los trabajadores* simplemente hace PTI de todos los trabajadores asignados a alguna de las actividades.

REPORTES SIN HORARIOS

El informe PTI **sin** horario muestra la siguiente información en el encabezado: Centro, Operario (Trabajador), Horario del trabajador. Luego muestra las actividades que realizarán dicho operario y sus actividades padres, la frecuencia con la que se realizarán las actividades, su ubicación y el esfuerzo dedicado a la actividad. Un ejemplo de PTI sin horario es el mostrado a en la **Imagen 53**.

El informe PAS **sin** horario muestra la siguiente información en el encabezado: Centro, ID proyecto, Horario establecido para el proyecto. Luego muestra las actividades que realizará en el proyecto, la frecuencia con la que se realizarán las actividades, su ubicación, el esfuerzo dedicado a la actividad, puesto responsable y el responsable. Un ejemplo de PAS sin horario es el mostrado en la **Imagen 54**.

REPORTES CON HORARIOS

El informe PTI **con** horario muestra la misma información que el anterior pero con un horario establecido, configurado en AX. Un ejemplo de PTI con horario es el mostrado en la **Imagen 55**.

El informe PAS **con** horario muestra la misma información que el anterior pero con un horario establecido, configurado en AX. Un ejemplo de PAS con horario es el mostrado en la **Imagen 56**.

PLAN DE TRABAJO INDIVIDUAL

Centro: SILGAN DISPENSING SYSTEMS BARCELONA, S.L., VIA TRAJANA, 25

Operario: ELISA QUIROS IBAÑEZ

Horario: 8:00 a 11:00

ACTIVIDADES DIARIAS / NO DIARIAS

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DEPENDENCIA	ESFUERZO
ESCALERA P2000 Y FUENTE	No está configurada la actividad	GENERAL	0
SALA P2000 Y EMBALAJES	No está configurada la actividad	GENERAL	0
ELEMENTOS ADICIONALES(EXTINTORES, SEÑALES, ETC..)	No está configurada la actividad	GENERAL	0
ESCALERAS P2000, ESCALERAS INTERIOR FONDO INYECCIÓN 3	M - X	GENERAL	0
CUARTO EXTERIOR BATERÍAS TOROS	No está configurada la actividad	GENERAL	0
ALTILLO (SALA COMITÉ)	V	GENERAL	0
PASILLO DISTRIBUIDOR TOTALIDAD FABRICA	L	GENERAL	0
DESPACHO OFICINAS PRUEBAS (128-252)	L	GENERAL	0
ESCALERA P2000 Y FUENTE	No está configurada la actividad	GENERAL	0
RAMPA PASILLO RECICLAJE (ALMACÉN)	No está configurada la actividad	GENERAL	0
SALA P2000 Y EMBALAJES	No está configurada la actividad	GENERAL	0
ELEMENTOS ADICIONALES(EXTINTORES,SEÑALES,ETC..)	No está configurada la actividad	GENERAL	0
ESCALERAS P2000, ESCALERAS INTERIOR FONDO INYECCIÓN 3	M - X	GENERAL	0
CUARTO EXTERIOR BATERÍAS TOROS	No está configurada la actividad	GENERAL	0
ALTILLO (SALA COMITÉ)	V	GENERAL	0
PASILLO DISTRIBUIDOR TOTALIDAD FABRICA	L	GENERAL	0
DESPACHO OFICINAS PRUEBAS (128-252)	L	GENERAL	0
ACTIVIDADES RESPONSABLES TODOS			
TALLER MECÁNICO INYECCIÓN 3	L - X	COMEDOR	0
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Diaria	Comedor Laboral	0

Fecha:

Entregado a D./Dña.:

Firma:

EL PERSONAL ES MOVIBLE EN FUNCIÓN DE LAS NECESIDADES DEL CENTRO Y SEGÚN INDICACIONES DEL ENCARGADO/GESTOR

Imagen 53: Plan de trabajo individual (PTI) sin horario

PLAN DE ASIGNACIÓN Y SEGUIMIENTO

Centro: SILGAN DISPENSING SYSTEMS BARCELONA, S.L., VIA TRAJANA, 25

ID del Proyecto o proyecto padre: MULL-002653

Horario: 07:45 a 11:00

ACTIVIDADES DIARIAS / NO DIARIAS

TAREA	FRECUENCIA	DEPENDENCIA	ESFUERZO	PUESTO RESPONSABLE	RESPONSABLE
CAFETERA Y FUENTE	2S (L - X)	INYECCIÓN 1-2	5	MULL-002653-0001	
Aseos masculinos	3S (Diaria)	ASEOS	0	MULL-002653-0001	
COMEDOR LABORAL	4M (M - X)	COMEDOR	0	GRUDIVA	
DESPACHOS INYECCIÓN	5M (L - M - X - J - V - S)	INYECCIÓN	0	MULL-002653-0001	
LIMP Y Desinsectación	L - J - S	ASEOS	1	MULL-002653-0001	
Aseos Femeninos	L - M - X - J - V - S	ASEOS	0	MULL-002653-0001	
VESTUARIOS 651	L - M - X - J - V - S	VESTUARIOS	0	MULL-002653-0001	
PASILLO DISTRIBUIDOR	L - D	P2000	0	MULL-002653-0001	
RETIRADA HOJAS ALFOMBRAS	Diaria	Mantenimiento	0	MULL-002653-0001	
BARRIDO	M - J	Comedor Laboral	0	Limp. 30h/s	SONIA ROMAN SACO
ESCALERA P2000 Y FUENTE	No está configurada la actividad	GENERAL	0	Rble Equipo Eli Quiros	ELISA QUIROS IBAÑEZ
SALA P2000 Y EMBALAJES	No está configurada la actividad	GENERAL	0	Rble Equipo Eli Quiros	ELISA QUIROS IBAÑEZ
ELEMENTOS ADICIONALES(EXTINTORES, SEÑALES, ETC..)	No está configurada la actividad	GENERAL	0	Rble Equipo Eli Quiros	ELISA QUIROS IBAÑEZ
CUARTO EXTERIOR BATERÍAS TOROS	No está configurada la actividad	GENERAL	0	Rble Equipo Eli Quiros	ELISA QUIROS IBAÑEZ
TALLER MECÁNICO INYECCIÓN 3	L - X	COMEDOR	0		
ALTILLO (SALA COMITÉ)	V	GENERAL	0	Rble Equipo Eli Quiros	ELISA QUIROS IBAÑEZ
PASILLO DISTRIBUIDOR TOTALIDAD FABRICA	L	GENERAL	0	Rble Equipo Eli Quiros	ELISA QUIROS IBAÑEZ
CUARTO INYECCIÓN 3	Diaria	Mantenimiento	0	MULL-002653-0001	
DESPACHO OFICINAS PRUEBAS (128-252)	L	GENERAL	0	Rble Equipo Eli Quiros	ELISA QUIROS IBAÑEZ
DESPACHO OFICINAS EXPEDICIONES Y DESPACHO MTO. INYECCIÓN	M - X	GENERAL	0	Limp. 30h/s	SONIA ROMAN SACO
Limp y Desinfectado / Diario	L - M - X - J - V - S	Aseos Masculinos 3	0	MULL-002653-0001	
LIMP. Y ACON.	Diaria	Aseos Masculinos 3	0	MULL-002653-0001	
Secado Cristales	Diaria	MULL-002653-0001	0	MULL-002653-0001	

Fecha:

Entregado a D./Dña.:

Firma:

EL PERSONAL ES MOVIBLE EN FUNCIÓN DE LAS NECESIDADES DEL CENTRO Y SEGÚN INDICACIONES DEL ENCARGADO/GESTOR

Imagen 54: Plan de asignación y seguimiento (PAS) sin horario

PLAN DE TRABAJO INDIVIDUAL

Centro: SILGAN DISPENSING SYSTEMS BARCELONA, S.L., VIA TRAJANA, 25

Operario: ELISA QUIROS IBAÑEZ

Horario: 8:00 a 11:00

ACTIVIDADES DIARIAS / NO DIARIAS

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DEPENDENCIA	ESFUERZO	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00
ESCALERA P2000 Y FUENTE	No está configurada la actividad	GENERAL	0																		
SALA P2000 Y EMBALAJES	No está configurada la actividad	GENERAL	0																		
ELEMENTOS ADICIONALES(EXTINTORES,SEÑALES,ETC..)	No está configurada la actividad	GENERAL	0																		
ESCALERAS P2000,ESCALERAS INTERIOR FONDO INYECCIÓN	M - X	GENERAL	0																		
CUARTO EXTERIOR BATERIAS TOROS	No está configurada la actividad	GENERAL	0																		
ALTILLO (SALA COMITÉ)	V	GENERAL	0																		
PASILLO DISTRIBUIDOR TOTALIDAD FABRICA	L	GENERAL	0																		
DESPACHO OFICINAS PRUEBAS (128-252)	L	GENERAL	0																		
ESCALERA P2000 Y FUENTE	No está configurada la actividad	GENERAL	0																		
RAMPA PASILLO RECICLAJE (ALMACEN)	No está configurada la actividad	GENERAL	0																		
SALA P2000 Y EMBALAJES	No está configurada la actividad	GENERAL	0																		
ELEMENTOS ADICIONALES(EXTINTORES,SEÑALES,ETC..)	No está configurada la actividad	GENERAL	0																		
ESCALERAS P2000,ESCALERAS INTERIOR FONDO INYECCIÓN	M - X	GENERAL	0																		
CUARTO EXTERIOR BATERIAS TOROS	No está configurada la actividad	GENERAL	0																		
ALTILLO (SALA COMITÉ)	V	GENERAL	0																		
PASILLO DISTRIBUIDOR TOTALIDAD FABRICA	L	GENERAL	0																		
DESPACHO OFICINAS PRUEBAS (128-252)	L	GENERAL	0																		
ACTIVIDADES RESPONSABLES TODOS																					
TALLER MECANICO INYECCIÓN 3	L - X	COMEDOR	0																		
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	Diaria	Comedor Laboral	0																		

Fecha:

Entregado a D./Dña.:

Firma:

EL PERSONAL ES MOVIBLE EN FUNCIÓN DE LAS NECESIDADES DEL CENTRO Y SEGÚN INDICACIONES DEL ENCARGADO/GESTOR

Imagen 55: Plan de trabajo individual (PTI) con horario

PLAN DE ASIGNACIÓN Y SEGUIMIENTO

Centro: SILGAN DISPENSING SYSTEMS BARCELONA, S.L., VIA TRAJANA, 25

ID del Proyecto o proyecto padre: MULL-002653

Horario: 07:45 a 11:00

ACTIVIDADES DIARIAS / NO DIARIAS

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DEPENDENCIA	ESFUERZO	PUESTO RESPONSABLE	RESPONSABLE	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00
CAFETERA Y FUENTE	2S (L - X)	INYECCION 1-2	5	MULL-002653-0001																			
Aseos masculinos	3S (Diaria)	ASEOS	0	MULL-002653-0001																			
COMEDOR LABORAL	4M (M - X)	COMEDOR	0	GRUDIVA																			
DESPACHOS INYECCIÓN	5M (L - M - X - J - V - S)	INYECCION	0	MULL-002653-0001																			
LIMP Y DESINFECCIÓN	L - J - S	ASEOS	1	MULL-002653-0001																			
Aseos Femeninos	L - M - X - J - V - S	ASEOS	0	MULL-002653-0001																			
Aseos Masculinos	M - X	BOMBAS	0	MULL-002653-0001																			
Aseos femeninos	L - M - J - V	BOMBAS	0	MULL-002653-0001																			
CAFETERA Y FUENTE	L - M - X - J - V	EXPEDICIONES	0	MULL-002653-0001																			
VESTUARIOS 651	L - M - X - J - V - S	VESTUARIOS	0	MULL-002653-0001																			
VESTUARIOS 647	L - M - X - J - V - S	VESTUARIOS	0	MULL-002653-0001																			
Aseos femeninos	L - J - D	ASEOS	0	MULL-002653-0001																			
Aseos femeninos	L - M - X - J - V - S	ASEOS	0	MULL-002653-0001																			
Aseos masculinos	L - M - X - J - V - S	ASEOS	0	MULL-002653-0001																			
TALLER	L - D	P2000	0	MULL-002653-0001																			
PUESTO ENCARGADO	L - D	P2000	0	MULL-002653-0001																			
PASILLO DISTRIBUIDOR	L - D	P2000	0	MULL-002653-0001																			
RETIRADA HOJAS ALFOMBRAS	Diaria	Mantenimiento	0	MULL-002653-0001																			
MOPEADO Y FREGADO	M - J	Comedor Laboral	0	Limp. 30h/s	SONIA ROMAN SACO																		
BARRIDO	M - J	Comedor Laboral	0	Limp. 30h/s	SONIA ROMAN SACO																		
TODAS	No está configurada la actividad	GENERAL	0	Rble Equipo Eli Quiros	ELISA QUIROS IBAÑEZ																		
ESCALERA P2000 Y FUENTE	No está configurada la actividad	GENERAL	0	Rble Equipo Eli Quiros	ELISA QUIROS IBAÑEZ																		
RAMPA PASILLO RECICLAJE (ALMACEN)	Diaria	GENERAL	0	SERVICIO MOPAS IMPREGNADAS																			
SALA P2000 Y EMBALAJES	No está configurada la actividad	GENERAL	0	Rble Equipo Eli Quiros	ELISA QUIROS IBAÑEZ																		
ELEMENTOS ADICIONALES(EXTINTORES,SEÑALES,ETC..)	No está configurada la actividad	GENERAL	0	Rble Equipo Eli Quiros	ELISA QUIROS IBAÑEZ																		
ESCALERAS P2000,ESCALERAS INTERIOR FONDO INYECCIÓN 3	M - X	GENERAL	0	Rble Equipo Eli Quiros	ELISA QUIROS IBAÑEZ																		
CUARTO EXTERIOR BATERIAS TOROS	No está configurada la actividad	GENERAL	0	Rble Equipo Eli Quiros	ELISA QUIROS IBAÑEZ																		
TALLER MECANICO INYECCIÓN 3	L - X	COMEDOR	0																				
ALTILLO (SALA COMITÉ)	V	GENERAL	0	Rble Equipo Eli Quiros	ELISA QUIROS IBAÑEZ																		
PASILLO DISTRIBUIDOR TOTALIDAD FABRICA	L	GENERAL	0	Rble Equipo Eli Quiros	ELISA QUIROS IBAÑEZ																		
CUARTO INYECCIÓN 3	Diaria	Mantenimiento	0	MULL-002653-0001																			
DESPACHO OFICINAS PRUEBAS (128-252)	L	GENERAL	0	Rble Equipo Eli Quiros	ELISA QUIROS IBAÑEZ																		
DESPACHO OFICINAS EXPEDICIONES Y DESPACHO MTO. INYECCIÓN	M - X	GENERAL	0	Limp. 30h/s	SONIA ROMAN SACO																		
Limp y Desinfectado / Diario	L - M - X - J - V - S	Aseos Masculinos 3	0	MULL-002653-0001																			
LIMP. Y ACON.	Diaria	Aseos Masculinos 3	0	MULL-002653-0001																			
Secado Cristales	Diaria	MULL-002653-0001	0	MULL-002653-0001																			

Fecha:

Entregado a D./Dña.:

Firma:

EL PERSONAL ES MOVIBLE EN FUNCIÓN DE LAS NECESIDADES DEL CENTRO Y SEGÚN INDICACIONES DEL ENCARGADO/GESTOR

Imagen 56: Plan de asignación y seguimiento (PAS) con horario

8.5.1.5. Supervisión

Como último punto se agrega la supervisión de los servicios realizados para comprobar cómo ha sido su ejecución, cada supervisión dispondrá de un estado (pendiente de validar, supervisión superada, supervisión fallida), esto solo tendrán acceso los supervisores o encargados, y se podrá configurar para que se realicen periódicamente dichas supervisiones, esto es a petición del cliente.

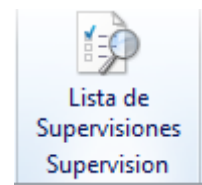


Imagen 57: Botón de Supervisión

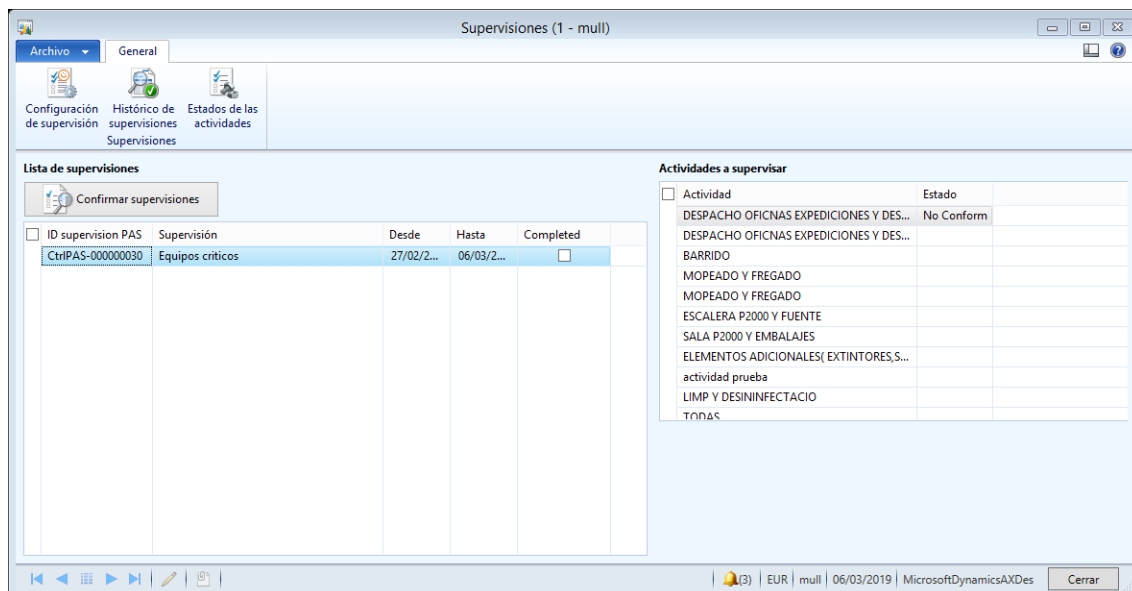


Imagen 58: Lista de supervisiones con sus actividades

Cada supervisión contendrá:

- **Nombre:** Se trata de un texto corto, el cual es obligatorio de rellenar. Ha de ser único.
- **Descripción:** Se trata de un texto largo de carácter opcional.
- **Fecha de alta:** Es la fecha en la que se crea el estado de supervisión.
- **Fecha de modificación:** Es la última fecha en la que se ha modificado el estado de supervisión. Es un valor de solo lectura.
- **Activo:** El estado de supervisión se puede encontrar como activo o no activo. Cuando se encuentra como no activo, no se permitirá seleccionar este estado de supervisión para asignarlo a ninguna supervisión.
- **Fecha de baja:** Cuando se modifica el estado del estado de supervisión para pasarlo a no activo, será obligatorio indicar la fecha de baja.
- **Fechas límite:** serán las fechas que tendrán las actividades a revisar.

- **Completado:** cuando se termine de realizar toda la supervisión tendrá un estado de completado.
- **Frecuencia:** será la frecuencia con la cual se realizará la supervisión (semanalmente, mensualmente, entre otras).
- **Número de actividades:** Son el número máximo de actividades que se deben revisar por supervisión.
- **Estados:** Cada actividad se la debe evaluar, la forma de hacerlo la definirá el centro debido a que hay actividades que se deben revisar de forma especial.

Al igual que la planificación, las supervisiones también tendrán un histórico que se podrá acceder por botón.

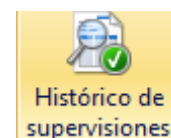


Imagen 59: Histórico supervisiones

CREACIÓN DE REGISTROS A SUPERVISAR

Consiste, en base a los criterios de selección de tareas a supervisar, seleccionar un número determinado de actividades de una fecha concreta.

Se podrá obtener un listado con todos ellos, con la finalidad de ir uno a uno comprobando el resultado de su ejecución.

Después de supervisar un seguimiento se deberá indicar el resultado:

- **Fecha de supervisión:** día que se realizó la supervisión de la tarea.
- **Estado:** La supervisión de cada seguimiento siempre se encontrará en uno de los estados disponibles para ello (Estados de supervisión: evaluado/no evaluado).
- **Observaciones:** Texto largo para indicar todo aquello que se considere necesario sobre la supervisión, es información opcional.

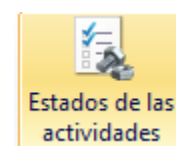


Imagen 60: Configuración de Estados

CONFIGURACIÓN DE SUPERVISIÓN

Se debe indicar el número de tareas que se desea supervisar y las actividades que se deben excluir de la lista de actividades a supervisar. Además se pueden realizar una serie de configuraciones de prioridades:

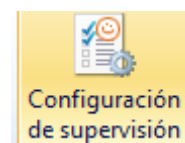


Imagen 61: Botón de Configurar supervisiones

Archivo		General							
	Nuevo		Eliminar registro		Tareas Prioritarias		Actividades Excluidas		Frecuencias Excluidas
	Mantener		Tareas prioritarias		Actividades Excluidas		Frecuencias Excluidas		Exclusiones
<input type="checkbox"/> Deshabilitado	Nombre Supervisión	Descripción		Fecha de Creación	Número de actividades	Fecha de modificación	Frecuencia	Fecha fin última planificación	ID del PAS
<input type="checkbox"/>	Equipos	Supervision		01/03/2019	15	01/03/2019	2S	01/04/2019	PAS000051
<input type="checkbox"/>	Equipos críticos	Supervision semanal de equipos criticos		01/03/2019	10	01/01/2019	1S	27/03/2019	PAS000051
<input type="checkbox"/>	Revision de equipos	Revisión equipos mensuales		06/03/2019	20	06/03/2019	1M	07/04/2019	PAS000051

Imagen 62: Configuración de actividades

1. Primero se seleccionan los servicios que no son diariamente.
2. Segundo los servicios que tengan como tareas prioritarias las seleccionadas de una lista.
3. Tercero los servicios que quedan pendientes de revisar que no estén en la lista de excluidos (Actividades excluidas y frecuencias excluidas).



Imagen 63: Tareas prioritarias

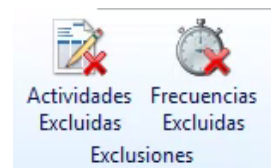


Imagen 64: Exclusiones

8.5.2. Implementación y pruebas del Middleware

Para que los datos circulen entre la App y Ax deben pasar primero por el Visual, que las transforma en peticiones en GET y POST para poder consumirlas fácilmente desde cualquier lugar, a continuación se detallan cada uno de los métodos y se visualizan los resultados.

8.5.2.1. Métodos GET

Permitirán enviar información del AX a la Aplicación, para ello la App deberá llamar a los métodos Get mostrados en la **Tabla 9**, se especifica también la respuesta recibida.

//TIPO TRABAJADOR TEMPO, CENTROS Y PAS RELACIONADOS

```
[WebInvoke(Method = "GET", ResponseFormat = WebMessageFormat.Json, UriTemplate = "GetPasWorker/{token}/{gmail}")]
public List<PasWorker> GetPasWorker(string token, string gmail)
{
    AXUser user = new AXUser(token);
    AppReportsData appReportData = new AppReportsData();
    return appReportData.GetPasWorker(user.axuserid, user.password, user.domain, user.company, gmail);
}
```

PETICIÓN: <https://mullor.servicebus.windows.net/mull appservice des/getpasworker/BwRAv4dT0iUOKinhU5SlA==/mullor.gpsplus@gmail.com>

RESPUESTA:

```
[{"googleAccount":"mullor.gpsplus@gmail.com","nameCenter":"SILGAN DISPENSING SYSTEMS BARCELONA, S.L.,"nameWorker":"SONIA ROMAN SACO","pasID":"PAS000051","personnelNumber":"000005524","securityProfileID":"Trabajador"}, {"googleAccount":"mullor.gpsplus@gmail.com","nameCenter":"COMUNIDAD DE CONCESIONARIOS PALAU MAR.SA","nameWorker":"JUAN XAVIER GARCIA MITE","pasID":"PAS000060","personnelNumber":"61563","securityProfileID":"Trabajador"}]
```

//SEGURIDAD DEL TEMPO

```
[WebInvoke(Method = "GET", ResponseFormat = WebMessageFormat.Json, UriTemplate = "GetSecurityPAS/{token}/{pasID}")]
public List<PasSecurity> GetPasSecurity(string token, string pasID)
{
    AXUser user = new AXUser(token);
    AppReportsData appReportData = new AppReportsData();
    return appReportData.GetSecurityPAS(user.axuserid, user.password, user.domain, user.company, pasID);
}
```

PETICIÓN: <https://mullor.servicebus.windows.net/mull appservice des/GetSecurityPAS/BwRAv4dT0iUOKinhU5SlA==/PAS000051>

FRAGMENTO DE RESPUESTA:

```
[{"accessEnum":0,"functionalityID":"Delegar","pasID":"PAS000051","recID":5637144726,"securityProfileID":"Trabajador"}, {"accessEnum":1,"functionalityID":"Cancelar","pasID":"PAS000051","recID":5637144727,"securityProfileID":"Trabajador"}, {"accessEnum":1,"functionalityID":"Historico","pasID":"PAS000051","recID":5637144728,"securityProfileID":"Trabajador"}, {"accessEnum":1,"functionalityID":"Planificacion","pasID":"PAS000051","recID":5637144729,"securityProfileID":"Trabajador"}, {"accessEnum":2,"functionalityID":"Validar","pasID":"PAS000051","recID":5637144730,"securityProfileID":"Trabajador"}, {"accessEnum":0,"functionalityID":"Cancelar","pasID":"PAS000051","recID":5637144731,"securityProfileID":"Cliente"}, {"accessEnum":0,"functionalityID":"Delegar","pasID":"PAS000051","recID":5637144732,"securityProfileID":"Cliente"}, {"accessEnum":1,"functionalityID":"Historico","pasID":"PAS000051","recID":5637144733,"securityProfileID":"Cliente"}, {"accessEnum":1,"functionalityID":"Planificacion","pasID":"PAS000051","recID":5637144734,"securityProfileID":"Cliente"}, {"accessEnum":0,"functionalityID":"Validar","pasID":"PAS000051","recID":5637144735,"securityProfileID":"Cliente"}, {"accessEnum":2,"functionalityID":"Cancelar","pasID":"PAS000051","recID":5637144736,"securityProfileID":"Controlador"}, {"accessEnum":2,"functionalityID":"Delegar","pasID":"PAS000051","recID":56371
```

```
44737,"securityProfileID":"Controlador"},{"accessEnum":1,"functionalityID":"Historico","pasID":"PAS000051","recID":5637144738,"securityProfileID":"Controlador"}...]
```

//CONFIGURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

```
[WebInvoke(Method = "GET", ResponseFormat = WebMessageFormat.Json, UriTemplate = "GetPasConfiguration/{token}/{pasID}")]
public List<PasConfiguration> GetPasConfiguration(string token, string pasID)
{
    AXUser user = new AXUser(token);
    AppReportsData appReportData = new AppReportsData();
    return appReportData.GetPasConfiguration(user.axuserid, user.password, user.domain, user.company, pasID);
}
```

PETICIÓN: https://mullor.servicebus.windows.net/mull_appservice_des/GetPasConfiguration/Yy8K701gN0uS7xj4+bDlwA==/PAS000051

FRAGMENTO DE RESPUESTA:

```
[{"activityNumber":"086174", "calendarID":"STD 15 F V", "categoryID":"Ubicacion", "dateEnd":"31\12\2019 0:00:00",
"dateStart":"18\09\2018 0:00:00", "elementNodeType":1, "elementNumber":"C00182434", "frequencyBy":4, "friday":false, "fromTime":0,
"id":"PAS000051", "level":5, "monday":false, "nameWorker":"JUAN MANUEL GALAN REQUENA", "parentElementNumber":"C00182431",
"personnelNumber":"000021260", "planning":1, "purpose":"LIMP Y DESININFECTACIO", "saturday":false, "sunday":false, "taskID":"MOPEADO Y
DESEMPOLVADO", "thursday":true, "toTime":0, "tuesday":false, "unit":2, "wednesday":false, "week":4, "workDescription":"MOPEADO Y
DESEMPOLVADO\u00adfgfd\u000a"}, {"activityNumber":"086196", "calendarID":"STD 15 F V", "categoryID":"", "dateEnd":"31\12\2019 0:00:00",
"dateStart":"18\09\2018 0:00:00", "elementNodeType":1, "elementNumber":"C00182456", "frequencyBy":1, "friday":false, "fromTime":55200,
"id":"PAS000051", "level":5, "monday":false, "nameWorker":"SONIA ROMAN SACO", "parentElementNumber":"C00184077",
"personnelNumber":"000005524", "planning":1, "purpose":"MOPEADO Y FREGADO", "saturday":false, "sunday":false, "taskID":"MOPEADO Y FREGADO",
"thursday":true, "toTime":59700, "tuesday":true, "unit":0, "wednesday":true, "week":4, "workDescription":"MOPEADO Y FREGADO"}...]
```

//ÁRBOL DADA UNA HIERARCHY

```
[WebInvoke(Method = "GET", ResponseFormat = WebMessageFormat.Json, UriTemplate = "GetPasActivitiesParents/{token}/{pasID}")]
public List<PasActivitiesParents> GetPasActivitiesParents(string token, string pasID)
{
    AXUser user = new AXUser(token);
    AppReportsData appReportData = new AppReportsData();
    return appReportData.GetPasActivitiesParents(user.axuserid, user.password, user.domain, user.company, pasID);
}
```

PETICIÓN: https://mullor.servicebus.windows.net/mull_appservice_des/GetPasActivitiesParents/Yy8K701gN0uS7xj4+bDlwA==/PAS000051

FRAGMENTO DE RESPUESTA:

```
[{"categoryID":"Ubicacion", "elementNodeType":90, "elementNumber":"C00182428", "hierarchy":"PAS000051", "level":3, "parentElementNumber":"C001
82484", "purpose":"PLANTA
BAJA"}, {"categoryID":"Ubicacion", "elementNodeType":90, "elementNumber":"C00182429", "hierarchy":"PAS000051", "level":4, "parentElementNumber"
```

```
: "C00182428", "purpose": "COMEDOR"}, {"categoryID": "Ubicacion", "elementNodeType": 90, "elementNumber": "C00182430", "hierarchy": "PAS000051", "level": 4, "parentElementNumber": "C00182428", "purpose": "INYECCION"}, {"categoryID": "Ubicacion", "elementNodeType": 90, "elementNumber": "C00182431", "hierarchy": "PAS000051", "level": 4, "parentElementNumber": "C00182428", "purpose": "BOMBAS"}, {"categoryID": "Ubicacion", "elementNodeType": 90, "elementNumber": "C00182436", "hierarchy": "PAS000051", "level": 5, "parentElementNumber": "C00182430", "purpose": "ASEOS"}, {"categoryID": "Ubicacion", "elementNodeType": 90, "elementNumber": "C00182437", "hierarchy": "PAS000051", "level": 4, "parentElementNumber": "C00182428", "purpose": "INYECCION"}, {"categoryID": "Ubicacion", "elementNodeType": 90, "elementNumber": "C00182439", "hierarchy": "PAS000051", "level": 4, "parentElementNumber": "C00182428", "purpose": "EXPEDICIONES"}...]
```

//FECHAS DE PLANIFICACIÓN

```
[WebInvoke(Method = "GET", ResponseFormat = WebMessageFormat.Json, UriTemplate = "GetPasDates/{token}/{pasID}")]
```

```
public List<PasDates> GetPasDates(string token, string pasID)
{
    AXUser user = new AXUser(token);
    AppReportsData appReportData = new AppReportsData();
    return appReportData.GetPasDates(user.axuserid, user.password, user.domain, user.company, pasID);
}
```

PETICIÓN: https://mullor.servicebus.windows.net/mull_appservice_des/GetPasDates/Yy8K701gN0uS7xj4+bDlwA==/PAS000051

FRAGMENTO DE RESPUESTA:

```
[{"activityNumber": "086172", "lastDatePlanning": "01\01\1900 0:00:00", "nextDateService": "12\11\2018 0:00:00", "pasID": "PAS000051", "planningDateService": "12\11\2018 0:00:00", "recID": 5637144579}, {"activityNumber": "086173", "lastDatePlanning": "01\01\1900 0:00:00", "nextDateService": "12\11\2018 0:00:00", "pasID": "PAS000051", "planningDateService": "12\11\2018 0:00:00", "recID": 5637144580}, {"activityNumber": "086174", "lastDatePlanning": "01\03\2019 0:00:00", "nextDateService": "02\03\2023 0:00:00", "pasID": "PAS000051", "planningDateService": "02\03\2023 0:00:00", "recID": 5637144584}, {"activityNumber": "086175", "lastDatePlanning": "01\01\1900 0:00:00", "nextDateService": "21\03\2019 0:00:00", "pasID": "PAS000051", "planningDateService": "21\03\2019 0:00:00", "recID": 5637144585}, {"activityNumber": "086178", "lastDatePlanning": "01\01\1900 0:00:00", "nextDateService": "26\11\2018 0:00:00", "pasID": "PAS000051", "planningDateService": "25\11\2018 0:00:00", "recID": 5637144583}, {"activityNumber": "086180", "lastDatePlanning": "01\01\1900 0:00:00", "nextDateService": "21\03\2019 0:00:00", "pasID": "PAS000051", "planningDateService": "21\03\2019 0:00:00", "recID": 5637144586}, {"activityNumber": "086181", "lastDatePlanning": "01\01\1900 0:00:00", "nextDateService": "21\03\2019 0:00:00", "pasID": "PAS000051", "planningDateService": "21\03\2019 0:00:00", "recID": 5637144590}...]
```

//CALENDARIOS DE LOS CENTROS

```
[WebInvoke(Method = "GET", ResponseFormat = WebMessageFormat.Json, UriTemplate = "GetPasCalendar/{token}/{calendarID}")]
```

```
public List<PasCalendar> GetPasCalendar(string token, string calendarID)
{
    AXUser user = new AXUser(token);
    AppReportsData appReportData = new AppReportsData();
}
```

```
return appReportData.GetPasCalendar(user.axuserid, user.password, user.domain, user.company, calendarID);
}
```

PETICIÓ: https://mullor.servicebus.windows.net/mull_appservice_des/GetPasCalendar/BwRAv4dT0iUOKinhU5SlA==/STD%2015%20F%20V

FRAGMENTO DE LA RESPUESTA:

```
[{"calendarID":"STD 15 F V","transDate":"02\04\2019 0:00:00","workTimeControl":0},
{"calendarID":"STD 15 F V","transDate":"03\04\2019 0:00:00","workTimeControl":0},
{"calendarID":"STD 15 F V","transDate":"04\04\2019 0:00:00","workTimeControl":0},
{"calendarID":"STD 15 F V","transDate":"05\04\2019 0:00:00","workTimeControl":0},
{"calendarID":"STD 15 F V","transDate":"06\04\2019 0:00:00","workTimeControl":1},
{"calendarID":"STD 15 F V","transDate":"07\04\2019 0:00:00","workTimeControl":1},
{"calendarID":"STD 15 F V","transDate":"08\04\2019 0:00:00","workTimeControl":0},
{"calendarID":"STD 15 F V","transDate":"09\04\2019 0:00:00","workTimeControl":0},
{"calendarID":"STD 15 F V","transDate":"10\04\2019 0:00:00","workTimeControl":0},
{"calendarID":"STD 15 F V","transDate":"11\04\2019 0:00:00","workTimeControl":0},
{"calendarID":"STD 15 F V","transDate":"12\04\2019 0:00:00","workTimeControl":0}...]
```

//HISTORICO

```
[WebInvoke(Method = "GET", ResponseFormat = WebMessageFormat.Json, UriTemplate = "GetPasHistoric/{token}/{pasID}/{daysFilter}")]
public List<PasHistoric> GetPashistoric(string token, string pasID, string daysFilter)
{
    AXUser user = new AXUser(token);
    AppReportsData appReportData = new AppReportsData();
    return appReportData.GetPasHistoric(user.axuserid, user.password, user.domain, user.company, pasID,
        System.Convert.ToInt16(daysFilter));
}
```

PETICIÓ: https://mullor.servicebus.windows.net/mull_appservice_des/GetPasHistoric/Yy8K701gN0uS7xi4+bDlwA==/PAS000051/15

RESPUESTA:

```
[{"ID":"PAS000051", "activityNumber":"086196", "cancelActivity":false, "dateService":"28\03\2019 0:00:00", "incidence":" La actividad se
realizó POSTERIOR a la fecha de planificada.", "pasTask":"MOPEADO Y FREGADO", "purpose":"MOPEADO Y FREGADO", "recid":5637203853,
"respName":"SONIA ROMAN SACO"}, {"ID":"PAS000051", "activityNumber":"086197", "cancelActivity":false, "dateService":"28\03\2019 0:00:00",
"incidence":" La actividad se realizó POSTERIOR a la fecha de planificada.", "pasTask":"BARRIDO2", "purpose":"BARRIDO", "recid":5637203854,
"respName":"SONIA ROMAN SACO"}, {"ID":"PAS000051", "activityNumber":"086205", "cancelActivity":false, "dateService":"28\03\2019 0:00:00",
"incidence":" La actividad se realizó POSTERIOR a la fecha de planificada.", "pasTask":"MOPEADO Y FREGADO PAVIMENTO", "purpose":"TALLER
MECANICO INYECCIÓN 3", "recid":5637203852, "respName":"SONIA ROMAN SACO"}, {"ID":"PAS000051", "activityNumber":"086279",
"cancelActivity":false, "dateService":"28\03\2019 0:00:00", "incidence":" La actividad se realizó POSTERIOR a la fecha de planificada."}]
```

```
"pasTask":"LIMP. MOBILIARIO Y PAVIMENTO", "purpose":"LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO", "recid":5637203850, "respName":"SONIA ROMAN SACO"}, {"ID":"PAS000051", "activityNumber":"C00047559", "cancelActivity":false, "dateService":"28\03\2019 0:00:00", "incidence":" La actividad se realizó POSTERIOR a la fecha de planificada.", "pasTask":"LIMPIEZA DE MOBILIARIO", "purpose":"DESPACHO OFICINAS EXPEDICIONES Y DESPACHO MTO.INYECCIÓN", "recid":5637203851, "respName":"SONIA ROMAN SACO"}]
```

//ACTIVIDADES DE SUPERVISIONES

```
[WebInvoke(Method = "GET", ResponseFormat = WebMessageFormat.Json, UriTemplate = "GetPasSupervision/{token}/{pasID}")]
public List<PasSupervision> GetPasSupervisionActivities(string token, string pasID)
{
    AXUser user = new AXUser(token);
    AppReportsData appReportData = new AppReportsData();
    return appReportData.GetPasSupervision(user.axuserid, user.password, user.domain, user.company, pasID);
}
```

PETICIÓN: <https://mullor.servicebus.windows.net/mull appservice des/GetPasSupervisionActivities/Yy8K701gN0uS7xj4+bDlwA==/PAS000051/false>

FRAGMENTO DE LA RESPUESTA:

```
[{"ID":"PAS000051", "activityNumber":"086174", "dateService":"01\03\2019 0:00:00", "incidence":" La actividad se realizó POSTERIOR a la fecha de planificada.", "recIdHistoricTable":5637203110, "recIdSupervisionActivities":5637144624, "respName":"SERGIO FAÑANAS GONZALEZ", "stateID":""," "supervisionID":"CtrlPAS-000000030"}, {"ID":"PAS000051", "activityNumber":"086213", "dateService":"28\02\2019 0:00:00", "incidence":" hola La tarea fue cancelada, se actualizó la fecha.", "recIdHistoricTable":5637203095, "recIdSupervisionActivities":5637144625, "respName":"SONIA ROMAN SACO", "stateID":"Conforme", "supervisionID":"CtrlPAS-000000030"}, {"ID":"PAS000051", "activityNumber":"086213", "dateService":"01\03\2019 0:00:00", "incidence":" hola La tarea fue cancelada, se actualizó la fecha.", "recIdHistoricTable":5637203096, "recIdSupervisionActivities":5637144626, "respName":"SONIA ROMAN SACO", "stateID":""," "supervisionID":"CtrlPAS-000000030"}, {"ID":"PAS000051", "activityNumber":"086278", "dateService":"01\03\2019 0:00:00", "incidence":" La actividad se realizó POSTERIOR a la fecha de planificada. La tarea fue cancelada, se actualizó la fecha.", "recIdHistoricTable":5637203109, "recIdSupervisionActivities":5637144627, "respName":"SERGIO FAÑANAS GONZALEZ", "stateID":""," "supervisionID":"CtrlPAS-000000030"}...]
```

//CONFIGURACIÓN SUPERVISIONES

```
[WebInvoke(Method = "GET", ResponseFormat = WebMessageFormat.Json, UriTemplate = "GetPasSupervisionConfig/{token}/{pasID}")]
public List<PasSupervisionConfig> GetPasSupervisionConfig(string token, string pasID)
{
    AXUser user = new AXUser(token);
    AppReportsData appReportData = new AppReportsData();
    return appReportData.GetPasSupervisionConfig(user.axuserid, user.password, user.domain, user.company, pasID);
}
```

PETICIÓN <https://mullor.servicebus.windows.net/mull appservice des/GetPasSupervisionConfig/Yy8K701gN0uS7xj4+bDlwA==/PAS000051/false>

RESPUESTA:

```
[{"ID":"PAS000051","completed":false,"dateConfirm":"01\01\1900 0:00:00","dateEnd":"06\03\2019 0:00:00","dateStart":"27\02\2019 0:00:00","description":"Supervision semanal de equipos críticos","frequencyID":"1S","nameSupervision":"Equipos criticos","numberActivities":10,"supervisionID":"CtrlPAS-000000030"}, {"ID":"PAS000051","completed":false,"dateConfirm":"01\01\1900 0:00:00","dateEnd":"06\03\2019 0:00:00","dateStart":"27\02\2019 0:00:00","description":"Supervision semanal de equipos críticos","frequencyID":"1S","nameSupervision":"Equipos criticos","numberActivities":10,"supervisionID":"CtrlPAS-000000035"}, {"ID":"PAS000051","completed":false,"dateConfirm":"01\01\1900 0:00:00","dateEnd":"20\03\2019 0:00:00","dateStart":"13\03\2019 0:00:00","description":"Supervision semanal de equipos críticos","frequencyID":"1S","nameSupervision":"Equipos criticos","numberActivities":10,"supervisionID":"CtrlPAS-000000042"}, {"ID":"PAS000051","completed":false,"dateConfirm":"01\01\1900 0:00:00","dateEnd":"07\03\2019 0:00:00","dateStart":"07\02\2019 0:00:00","description":"Revisión equipos mensuales","frequencyID":"1M","nameSupervision":"Revision de equipos","numberActivities":20,"supervisionID":"CtrlPAS-000000036"}, {"ID":"PAS000051","completed":false,"dateConfirm":"01\01\1900 0:00:00","dateEnd":"18\03\2019 0:00:00","dateStart":"04\03\2019 0:00:00","description":"Supervision","frequencyID":"2S","nameSupervision":"Equipos","numberActivities":15,"supervisionID":"CtrlPAS-000000043"}]
```

//ESTADOS DE LAS SUPERVISIONES

```
[WebInvoke(Method = "GET", ResponseFormat = WebMessageFormat.Json, UriTemplate = "GetPasSupervisionStates/{pasID}")]
public List<PasSupervisionStates> GetPasSupervisionStates(string pasID)
{
    AppReportsData appReportData = new AppReportsData();
    return appReportData.GetPasSupervisionStates(pasID);
}
```

PETICIÓN: https://mullor.servicebus.windows.net/mull_appservice_des/GetPasSupervisionStates/PAS000051

RESPUESTA:

```
[{"ID":"PAS000051","recidStateID":5637144576,"stateID":"Conforme"},
{"ID":"PAS000051","recidStateID":5637144578,"stateID":"No Conforme"},
{"ID":"PAS000051","recidStateID":5637144579,"stateID":"No Revisado"}]
```

Tabla 9: Métodos GET.

8.5.2.2. Métodos POST

Permitirá obtener la información de la App al AX, para ello visual se conectará con el servicio correspondiente y permitirá ingresar los datos necesarios en la Base de datos de AX.

A diferencia de los métodos Get, los métodos post se verifica la información directamente desde el AX, esto es debido a que cuando se configuran/actualizan las referencias del Visual se obtienen automáticamente todos los datos necesarios de los servicios creados en AX.

La App debe enviar un objeto del mismo tipo que contiene el método Post de .net para que este lo lea y posteriormente lo envíe al AX, dicho objeto debe contener los datos que se enviarán al AX tal y como lo solicita las referencias existentes en visual.

//ENVIAR LAS PLANIFICACIONES

```
[WebInvoke(Method = "POST", ResponseFormat = WebMessageFormat.Json, UriTemplate = "SendPlanningApprove")]
public CreatedObject SendPlanningApprove(PlanningPost planningPost)
{
    AXUser user = new AXUser(planningPost.token);
    AppReportsData appReportData = new AppReportsData();
    return appReportData.SendPlanningApprove(user.userid, user.password, user.domain, user.company, user.axuserid,
        planningPost.activityNumber, planningPost.lastDatePlanning, planningPost.planningDateService, planningPost.nextDateService,
        planningPost.incidenceMsg, planningPost.cancelActivity, planningPost.respName);
}
```

ENVIO DESDE LA APP:

```
@POST("SendPlanningApprove")
Observable<CreatedObjectServer> sendPlanningApprove(@Body PlanningPostServer planningPostServer);
```

//ENVIAR LAS ACTIVIDADES SUPERVISADAS

```
[WebInvoke(Method = "POST", ResponseFormat = WebMessageFormat.Json, UriTemplate = "SendSupervisionActivitiesApprove")]
public CreatedObject SendSupervisionActivitiesAprove(SupervisionActivitiesPost supervisionActivitiesPost)
{
    AXUser user = new AXUser(supervisionActivitiesPost.token);
    AppReportsData appReportData = new AppReportsData();
    return appReportData.SendSupervisionActivitiesAprove(user.userid, user.password, user.domain, user.company, user.axuserid,
        supervisionActivitiesPost.activityRecID, supervisionActivitiesPost.stateRecID);
}
```

ENVIO DESDE LA APP:

```
@POST("SendSupervisionActivitiesApprove")
Observable<CreatedObjectServer> sendSupervisionActivitiesApprove(@Body SupervisionActivitiesPostServer
supervisionActivitiesPostServer);
```

//ENVIAR SUPERVISIONS APROBADAS


```
[WebInvoke(Method = "POST", ResponseFormat = WebMessageFormat.Json, UriTemplate = "SendSupervisionApprove")]  
public CreatedObject SendSupervisionApprove(SupervisionPost supervisionPost)  
{  
    AXUser user = new AXUser(supervisionPost.token);  
    AppReportsData appReportData = new AppReportsData();  
    return appReportData.SendSupervisionApprove(user.userid, user.password, user.domain, user.company, user.axuserid,  
        supervisionPost.IDSupervision, supervisionPost.dateConfirm);  
}
```

ENVIO DESDE LA APP:

```
@POST("SendSupervisionApprove")  
Observable<CreatedObjectServer> sendSupervisionApprove(@Body SupervisionPostServer supervisionPostServer);
```

Tabla 10: Métodos POST

8.5.3. Implementación y pruebas de la aplicación

Para cumplir con todas las especificaciones utilizando las librerías antes mencionadas, lo primero que se aprecia cuando se instala la aplicación es el *SplashScreen* con el logo de la empresa, mientras realiza todas las tareas antes mencionadas en segundo plano.



Imagen 65: SplashScreen mostrado en la App

En las imágenes mostradas en la **Imagen 66** se muestra el proceso del **LOGIN** descrito, pero de la forma que el usuario visualizará en la App la primera vez que se inicia en la aplicación y no tiene token habilitado.

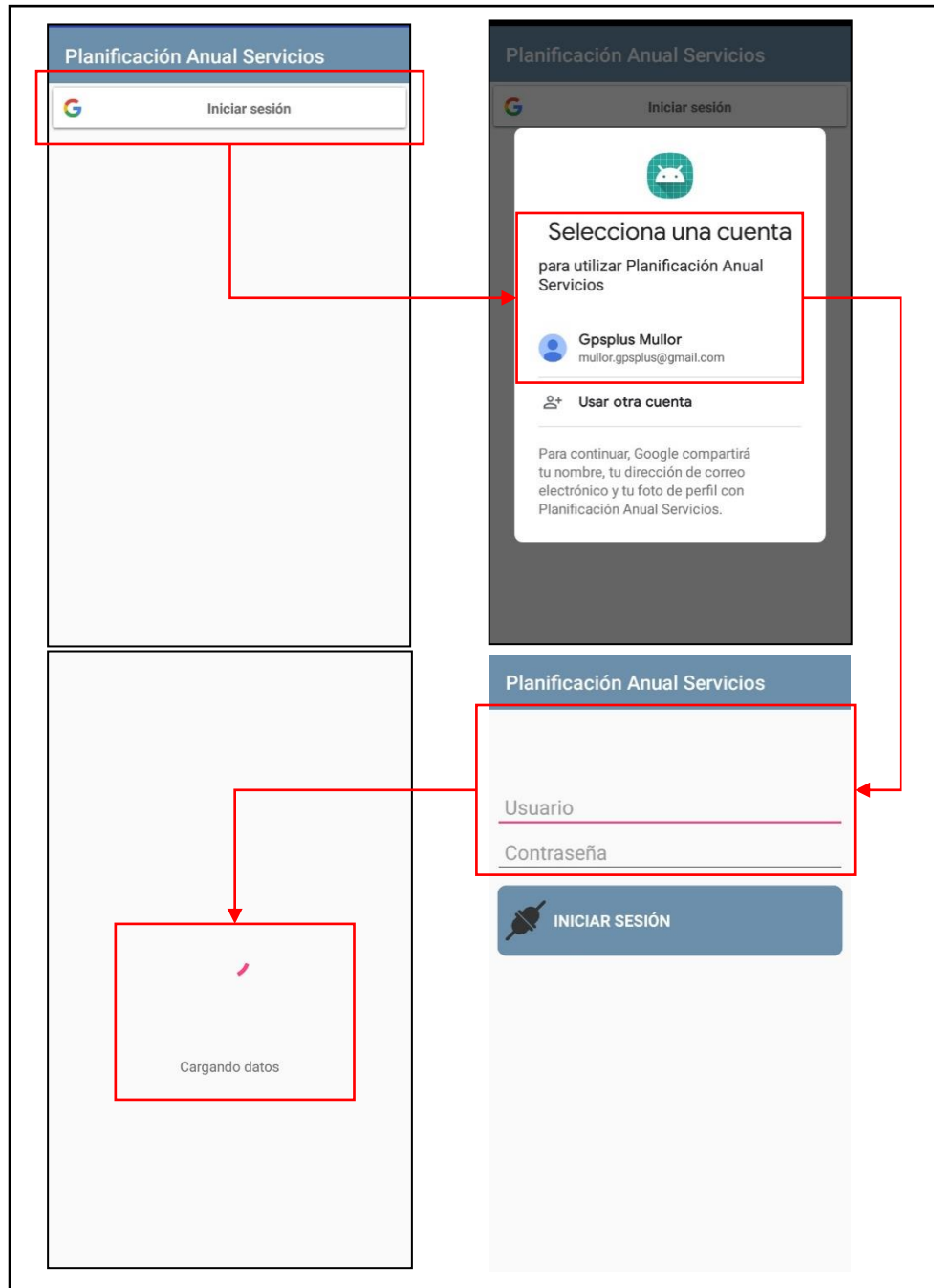


Imagen 66: Acceso a la App por primera vez o sin Token válido

Después de realizar la carga de datos lo primero que solicita la App es que seleccione el trabajador actual entre una lista de trabajadores, y en caso de que un trabajador tenga habilitado varios centros para utilizar la aplicación deberá seleccionar el centro.



Imagen 67: Selección trabajador y centro

Después se abrirá el menú (**Imagen 68**) que contendrá la información del centro y la persona seleccionada previamente, además de las tres posibilidades conjuntas y la cuarta será para los supervisores/encargados:

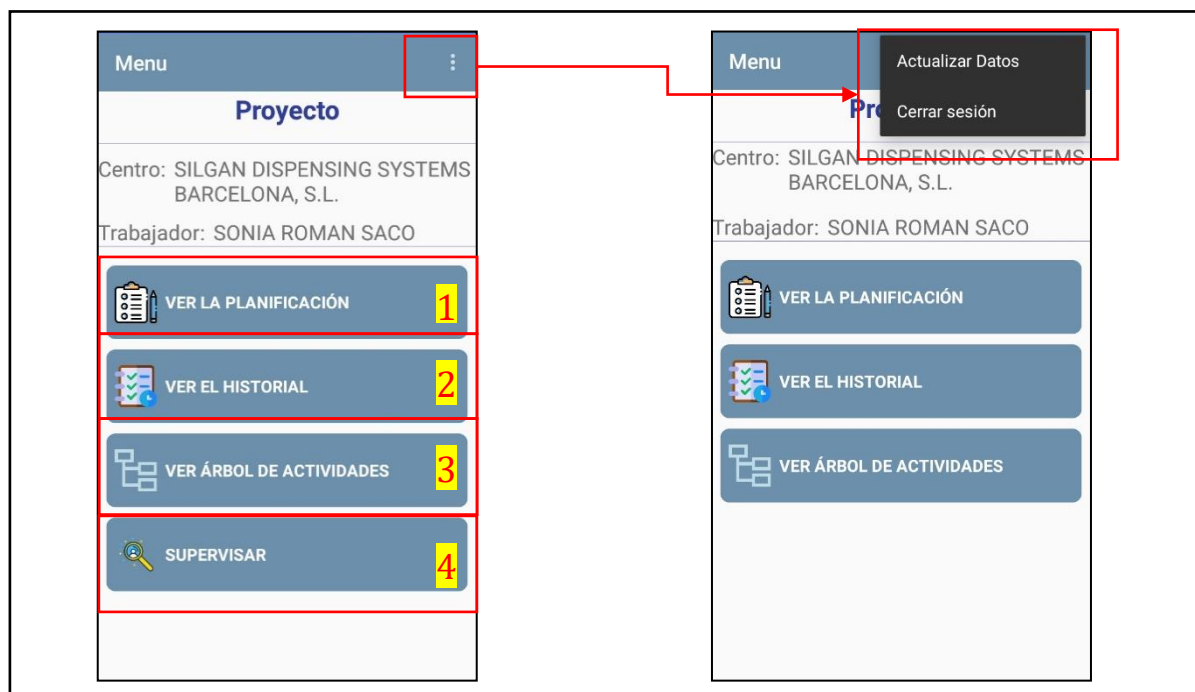


Imagen 68: Menú de la App

- **Ver la planificación (1):** mostrará la planificación programada hasta el día de hoy.

- **Ver historial (2):** como se mencionó antes, se podrá visualizar la planificación realizada de 5 días antes.
- **Ver árbol de actividades (3):** es una visualización de donde está ubicadas las actividades.
- **Supervisar (4):** es una lista de las supervisiones que tengan pendientes los encargados, configuradas previamente del AX.

Además en el menú se podrá actualizar los datos o cerrar sesión, como se visualiza la parte superior izquierda.

La lista de la planificación se muestra en la **Imagen 69**, las planificaciones que están pasadas de la fecha se muestran en rojo, en cambio las que son para el día de hoy estarán en azul, la pantalla consta de un filtro por zonas (1), dos botones que simbolizan la realización de la tarea o la reprogramación de la misma con opción a agregar incidencias (2) y el botón de *+info* que visualiza un *popup* con información extra de la actividad extraída del AX. (3)

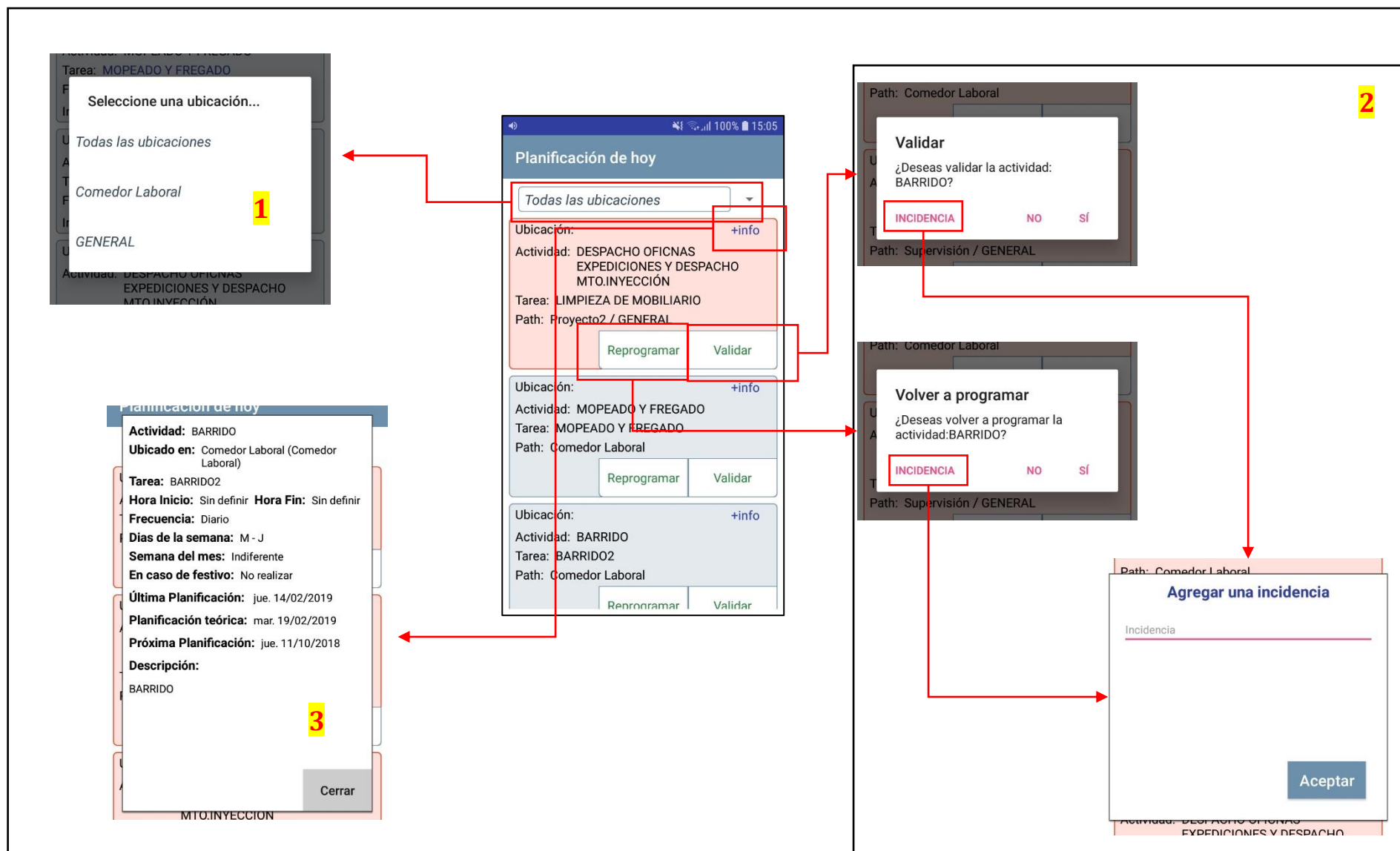


Imagen 69: Pantalla de planificación

La pantalla del historial (*Imagen 70*) es parecida a la planificación debido a que contiene un filtro por ubicaciones, y el botón de *+info*, además se detalla la fecha en la que se realizó el servicio y si existe alguna incidencia. Asimismo permitirá obtener histórico de otras fechas (1) y un filtro de cuantas veces se ha realizado una tarea en una fecha determinada. (2)

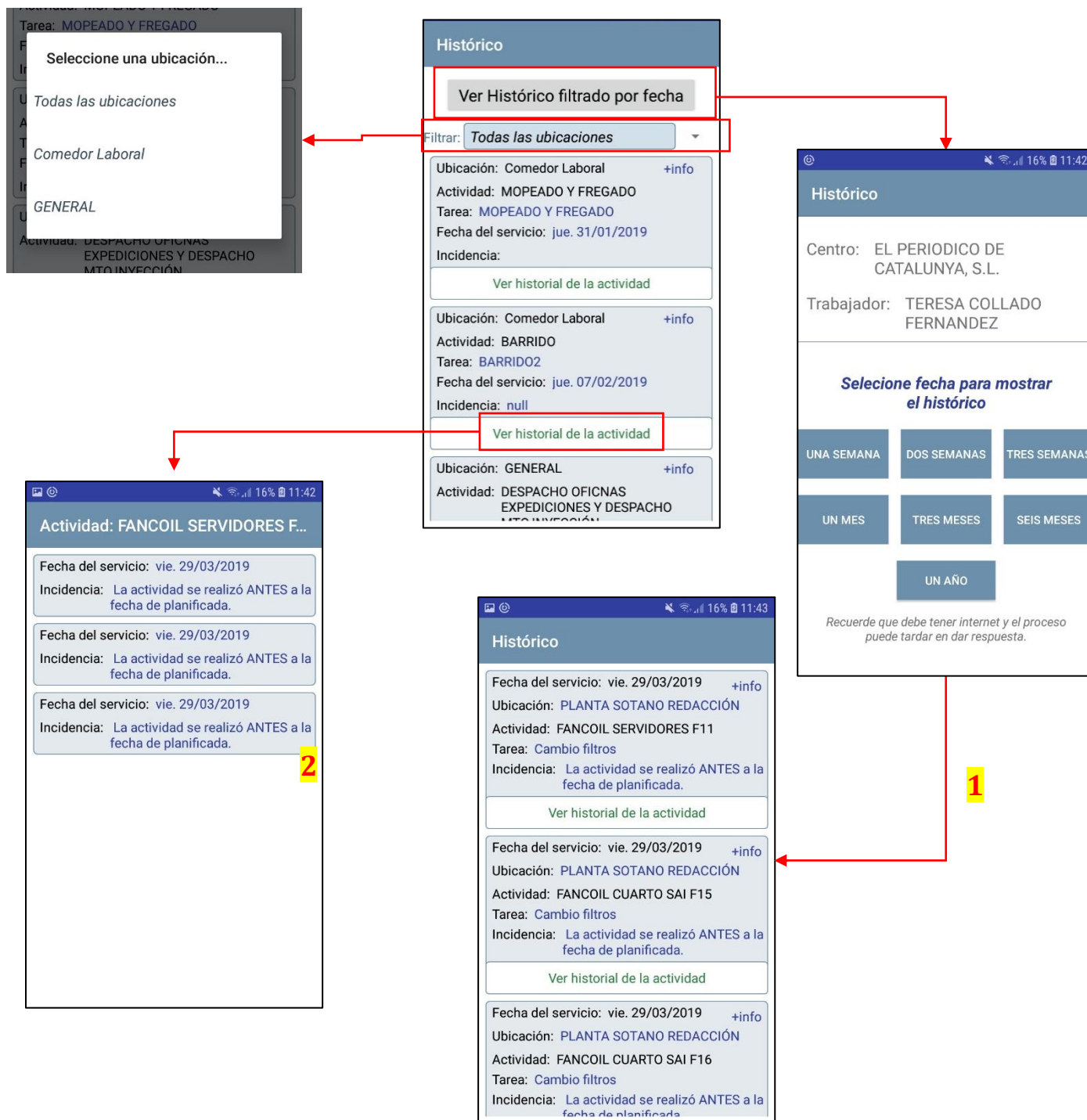


Imagen 70: Pantalla histórico

El árbol de actividades (*Imagen 71*) muestra un árbol de jerarquías parecido al del AX (*Imagen 35 (2)*) detallando quien realiza las actividades y un icono que diferencia las ubicaciones de las tareas

Por último las supervisiones que estén programadas desde el AX se muestran en dos pantallas, la primera (*Imagen 73*) es una lista de supervisiones pendientes con dos botones: (1) confirmar que se ha hecho la supervisión, el cual solo será aceptado cuando todas las actividades tengan un estado y (2) el botón ver las actividades a supervisar, que llevará al usuario a otra pantalla donde podrá asignarles un estado a todas las actividades(*Imagen 72*)

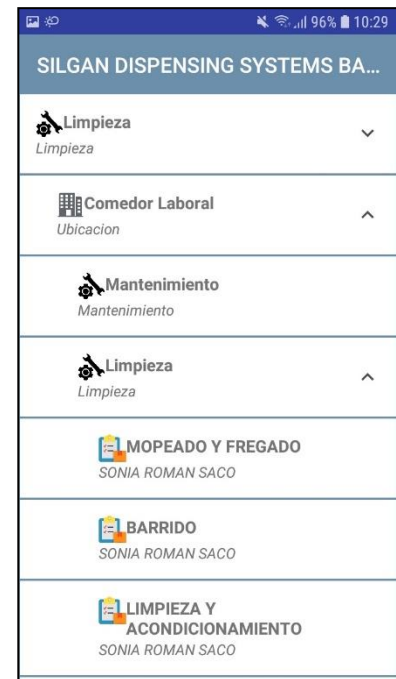


Imagen 71: Árbol de Actividades

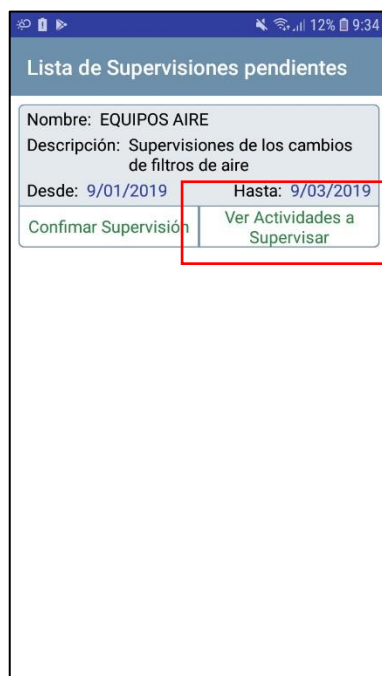


Imagen 72: Lista de supervisiones

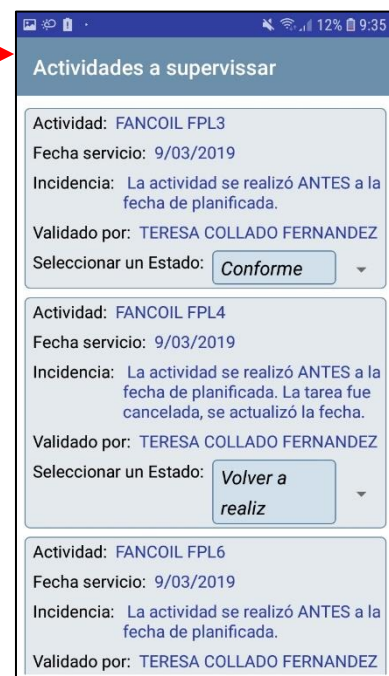


Imagen 73: Lista de Actividades a supervisar

8.6. VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN

A continuación se encuentra una tabla con los resultados de verificación y validación de pruebas realizado por el director de TI y el director general de la empresa.

	REQUISITO	VERIFICACIÓN	VALIDACIÓN	MEJORAS
M I C R O S F T A X	La información debe estar actualizada y vinculada.	Si	Si	-
	Los planes de servicio sean polivalentes.	Si	Si	-
	La estructura debe servir para todo tipo de servicios y casuísticas.	Si	Si	Definir los parámetros.
	Unir todo el plan de servicio en un único lugar independiente de quien lo realice.	Si	Si	-
	El plan de servicio debe concordar con lo establecido por el cliente cuando pide su servicio.	Si	Si	-
	La información se debe obtener en tiempo real desde la aplicación.	Si	Si	-
	Obtener los informes: PTI, PAS, Plan de servicio, con las actividades diarias y las no diarias por franja horaria.	Si	Si	-
	Mostrar todos los proyectos de un centro vinculados.	Si	Si	-
	Definir los permisos de los usuarios que utilizarán la aplicación.	Si	Si	-
	Poder crear plantillas de las estructuras ya hechas.	Si	Si	Falta mejorar las copias de plantilla ya que se copia toda la jerarquía.
	Crear supervisiones basadas en una configuración.	Si	Si	-

	Definir los estados que se utilizarán al validar las tareas supervisadas basados en las normas de calidad que debe cumplir el servicio.	Si	Si	-
	La información debe actualizarse en tiempo real en AX, y guardarse localmente.	Si	Si	-
A	Permita autenticar a los usuarios por medio de Gmail.	Si	Si	-
P	Plan de servicio y de trabajo definida por perfiles.	Si	Si	-
L	El plan de servicio concuerda con lo establecido por el cliente cuando pide su servicio.	Si	Si	Poder ver más planificaciones.
C	El usuario valide las actividades en el instante de realizarlas, o en su defecto reprogramarlas.	Si	Si	Faltaría poder diferir las actividades.
A	Los gestores obtengan la información de los centros	Si	Si	-
C	Validar si las tareas se realizaron correctamente por medio de las supervisiones periódicas programadas desde el AX teniendo en cuenta los estados personalizados que dependen del tipo de normas de calidad y gestión que esté sujeto tanto el cliente como el servicio ofrecido.	Si	Si	Falta que los clientes puedan crear incidencias.
I				
Ó				
N				

Tabla 11: Verificación y validación

8.7. FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO

Debido a resoluciones internas de la empresa el sistema tiene previsto implantarse en dos centros (proyectos pilotos) en el mes de mayo para presentar a los usuarios como utilizar la aplicación para realizar pruebas reales, y corregir algún error que surja, de momento se está configurando la planificación en Desarrollo.

Los dos proyectos piloto se describen a continuación, son básicamente dos ejemplos de lo que se puede hacer de manera fácil configurando en el AX y obteniendo los datos desde la App, para su posterior aceptación:

1. El primer centro se trata de un mantenimiento que realiza *Gistea* cada 2 o 4 meses, es un proyecto pequeño y en este caso el servicio ofrecido (entre otros) es el mantenimiento de sus equipos de Aire, su planificación inicial es la descrita a continuación.

El centro consta con 10 plantas, el detalle del número de equipos existentes está a continuación:

ZONA	NUMERO EQUIPOS	FRECUENCIA	ÚLTIMA PLANIFICACIÓN	TAREA
PLANTA SÓTANO REDACCIÓN	8 (Diferentes modelos)	2 MESES	11/02/2019	Cambio filtros
	14(Diferentes modelos)	4 MESES	26/02/2019	Cambio filtros
PLANTA BAJA EDIFICIO	8(Diferentes modelos)	2 MESES	04/02/2019	Cambio filtros
	6(Diferentes modelos)	4 MESES	04/02/2019	Cambio filtros
	7(Diferentes modelos)		05/02/2019	
PLANTA BAJA REDACCIÓN	7(Diferentes modelos)		06/02/2019	
	4(Diferentes modelos)	2 MESES	05/02/2019	Cambio filtros
	33(Diferentes modelos)	4 MESES	05/02/2019	Cambio filtros
PLANTA 1ª	7(Diferentes modelos)		06/02/2019	
	1(Diferentes modelos)	2 MESES	15/02/2019	Cambio filtros
	4(Diferentes modelos)	4 MESES	15/02/2019	Cambio filtros
	4(Diferentes modelos)		16/02/2019	
	2(Diferentes modelos)		18/02/2019	
Presidencia	4(Diferentes modelos)		17/02/2019	
	11(Diferentes modelos)	4 MESES	15/02/2019	Cambio filtros
PLANTA 2ª	1(Diferentes modelos)		15/02/2019	Cambio filtros
	13(Diferentes modelos)		18/02/2019	Cambio filtros
	9(Diferentes modelos)		22/02/2019	
	15(Diferentes modelos)		25/02/2019	
PLANTA 4ª	1		07/03/2019	
	2(Diferentes modelos)	2M	01/02/2019	Cambio filtros

	25(Diferentes modelos)	4M	04/02/2019	Cambio filtros
PLANTA 5ª	1	2M	01/02/2019	Cambio filtros
	8(Diferentes modelos)	4M	04/02/2019	Cambio filtros
PLANTA: SÓTANO EDIFICIO	4(Diferentes modelos)	4M	11/02/2019	Cambio filtros
PLANTA ALTA REDACCIÓN	9(Diferentes modelos)	4M	11/02/2019	Cambio filtros
	16(Diferentes modelos)		12/02/2019	
	13(Diferentes modelos)		06/02/2019	

Tabla 12: Planning proyecto 1(Pruebas)

A continuación se muestran imágenes en fase de prueba del AX referentes al proyecto 1, se debe recalcar que los datos del histórico y de las supervisiones se realizaron a través de la APP y se actualizaron en el instante en AX.

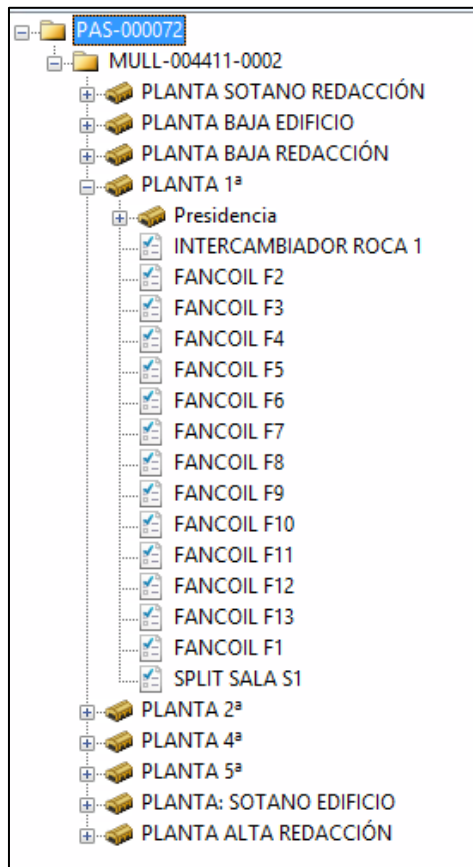


Imagen 74: Jerarquía de planificación proyecto 1 (Pruebas)

Fecha de planificación	Código Actividad	Actividad
20/05/2019	C00048001	SPLIT RACK 2 S2
20/05/2019	C00047843	CLIMATIZADOR CE. C4
20/05/2019	C00047844	SPLIT SERVIDORES S1
20/05/2019	C00047845	SPLIT SERVIDORES S2
20/05/2019	C00047861	FANCOIL FPL1
20/05/2019	C00047862	FANCOIL FPL2
20/05/2019	C00047863	FANCOIL FPL3
20/05/2019	C00047864	FANCOIL FPL4
20/05/2019	C00047865	FANCOIL FPL5
20/05/2019	C00047866	FANCOIL FPL6
20/05/2019	C00047867	SPLIT RECEP. S1
20/05/2019	C00047868	FANCOIL S2
20/05/2019	C00047889	FANCOIL RACK F42
20/05/2019	C00047890	SPLIT RACK S1
20/05/2019	C00047891	SPLIT SISTEMAS S2
20/05/2019	C00047892	SPLIT SISTEMAS S3
20/05/2019	C00047840	FANCOIL SERVIDORES F12
20/05/2019	C00048027	SPLIT RACK S1
21/05/2019	C00047838	FANCOIL SERVIDORES F10
29/05/2019	C00047839	FANCOIL SERVIDORES F11
29/05/2019	C00047841	FANCOIL CUARTO SAI F15
29/05/2019	C00047842	FANCOIL CUARTO SAI F16
29/05/2019	C00047846	SPLIT C.T S3

Imagen 75: Planificación Proyecto 1(Pruebas)

Estado	Fecha	Código Actividad	Actividad	Nombre del recurso	Puesto responsable	Tarea a realizar	Árbol de actividades
✓	29/03/2019	C00047839	FANCOIL SERVIDORES F11	TERESA COLLADO FERNANDEZ		Cambio filtros	MULL-004411-0002/PLANTA SOTANO RED...
✓	29/03/2019	C00047839	FANCOIL SERVIDORES F11	TERESA COLLADO FERNANDEZ		Cambio filtros	MULL-004411-0002/PLANTA SOTANO RED...
✓	29/03/2019	C00047839	FANCOIL SERVIDORES F11	TERESA COLLADO FERNANDEZ		Cambio filtros	MULL-004411-0002/PLANTA SOTANO RED...
✓	29/03/2019	C00047841	FANCOIL CUARTO SAI F15	TERESA COLLADO FERNANDEZ		Cambio filtros	MULL-004411-0002/PLANTA SOTANO RED...
✓	29/03/2019	C00047842	FANCOIL CUARTO SAI F16	TERESA COLLADO FERNANDEZ		Cambio filtros	MULL-004411-0002/PLANTA SOTANO RED...
✓	29/03/2019	C00047846	SPLIT C.T S3	TERESA COLLADO FERNANDEZ		Cambio filtros	MULL-004411-0002/PLANTA SOTANO RED...
⚠	21/03/2019	C00047838	FANCOIL SERVIDORES F10	TERESA COLLADO FERNANDEZ		Cambio filtros	MULL-004411-0002/PLANTA SOTANO RED...
✓	19/03/2019	C00047861	FANCOIL FPL1	TERESA COLLADO FERNANDEZ		Cambio filtros	MULL-004411-0002/PLANTA BAJA EDIFICIO/
✓	19/03/2019	C00047862	FANCOIL FPL2	TERESA COLLADO FERNANDEZ		Cambio filtros	MULL-004411-0002/PLANTA BAJA EDIFICIO/
✓	19/03/2019	C00047865	FANCOIL FPL5	TERESA COLLADO FERNANDEZ		Cambio filtros	MULL-004411-0002/PLANTA BAJA EDIFICIO/
✓	19/03/2019	C00047863	FANCOIL FPL3	TERESA COLLADO FERNANDEZ		Cambio filtros	MULL-004411-0002/PLANTA BAJA EDIFICIO/
⚠	19/03/2019	C00047864	FANCOIL FPL4	TERESA COLLADO FERNANDEZ		Cambio filtros	MULL-004411-0002/PLANTA BAJA EDIFICIO/
✓	19/03/2019	C00047866	FANCOIL FPL6	TERESA COLLADO FERNANDEZ		Cambio filtros	MULL-004411-0002/PLANTA BAJA EDIFICIO/
✓	19/03/2019	C00047868	FANCOIL S2	TERESA COLLADO FERNANDEZ		Cambio filtros	MULL-004411-0002/PLANTA BAJA EDIFICIO/
⚠	19/03/2019	C00047867	SPLIT RECEP. S1	TERESA COLLADO FERNANDEZ		Cambio filtros	MULL-004411-0002/PLANTA BAJA EDIFICIO/
✓	19/03/2019	C00047889	FANCOIL RACK F42	TERESA COLLADO FERNANDEZ		Cambio filtros	MULL-004411-0002/PLANTA BAJA REDACC...
✓	19/03/2019	C00047891	SPLIT SISTEMAS S2	TERESA COLLADO FERNANDEZ		Cambio filtros	MULL-004411-0002/PLANTA BAJA REDACC...

Imagen 76: Histórico proyecto 1 (Pruebas)

supervision PAS: CtrIPAS-000000041

sta de supervisiones

Confirmar supervisiones

ID supervision PAS

ID Supervision

Supervisión

Desde

Hasta

CtrIPAS-000000041

CtrIPAS-000000041

EQUIPOS AIRE

19/01/2019

19/03/2019

Actividades a supervisar

ID supervision PAS: CtrIPAS-000000041

Actividad

ID supervision PAS

Estado supervisión

Realizado

FANCOIL SERVIDORES F12

CtrIPAS-000000041

19/03/2019

CLIMATIZADOR CE. C4

CtrIPAS-000000041

19/03/2019

SPLIT SERVIDORES S2

CtrIPAS-000000041

19/03/2019

FANCOIL FPL1

CtrIPAS-000000041

No conform

19/03/2019

FANCOIL FPL2

CtrIPAS-000000041

Conforme

19/03/2019

FANCOIL FPL3

CtrIPAS-000000041

Conforme

19/03/2019

FANCOIL FPL4

CtrIPAS-000000041

Volver a r

19/03/2019

FANCOIL FPL5

CtrIPAS-000000041

Conforme

19/03/2019

FANCOIL FPL6

CtrIPAS-000000041

19/03/2019

SPLIT RECEP. S1

CtrIPAS-000000041

19/03/2019

FANCOIL S2

CtrIPAS-000000041

19/03/2019

FANCOIL RACK F42

CtrIPAS-000000041

19/03/2019

SPLIT RACK S1

CtrIPAS-000000041

19/03/2019

SPLIT SISTEMAS S2

CtrIPAS-000000041

19/03/2019

SPLIT SISTEMAS S3

CtrIPAS-000000041

19/03/2019

SPLIT RACK 1 S1

CtrIPAS-000000041

19/03/2019

SPLIT RACK 2 S2

CtrIPAS-000000041

19/03/2019

SPLIT RACK S1

CtrIPAS-000000041

19/03/2019

SPLIT SERVIDORES S1

CtrIPAS-000000041

19/03/2019

Imagen 77: Supervisiones proyecto 1 (Pruebas)

A continuación se muestran unas imágenes de la App, y se puede ver a detalle como las fechas concuerdan, esto es solo para comprobar que todo está sincronizado correctamente.

Programación de tareas	Programación de tareas	Programación de tareas
Todas las ubicaciones	Todas las ubicaciones	Todas las ubicaciones
Filtro Fechas: Mostrar todo	Filtro Fechas: Mostrar todo	Filtro Fechas: Mostrar todo
Programado: lun. 20/05/2019 +info Ubicación: PLANTA 4ª Actividad: SPLIT RACK 1 S1 Tarea: Cambio filtros CANCELAR VALIDAR	Programado: lun. 20/05/2019 +info Ubicación: PLANTA BAJA REDACCIÓN Actividad: SPLIT RACK S1 Tarea: Cambio filtros CANCELAR VALIDAR	Programado: mar. 21/05/2019 +info Ubicación: PLANTA SOTANO REDACCIÓN Actividad: FANCOIL SERVIDORES F10 Tarea: Cambio filtros CANCELAR VALIDAR
Programado: lun. 20/05/2019 +info Ubicación: PLANTA 4ª Actividad: SPLIT RACK 2 S2 Tarea: Cambio filtros CANCELAR VALIDAR	Programado: lun. 20/05/2019 +info Ubicación: PLANTA BAJA REDACCIÓN Actividad: SPLIT SISTEMAS S2 Tarea: Cambio filtros CANCELAR VALIDAR	Programado: mié. 29/05/2019 +info Ubicación: PLANTA SOTANO REDACCIÓN Actividad: FANCOIL SERVIDORES F11 Tarea: Cambio filtros CANCELAR VALIDAR
Programado: lun. 20/05/2019 +info Ubicación: PLANTA 5ª Actividad: SPLIT RACK S1 Tarea: Cambio filtros CANCELAR VALIDAR	Programado: lun. 20/05/2019 +info Ubicación: PLANTA BAJA REDACCIÓN Actividad: SPLIT SISTEMAS S3 Tarea: Cambio filtros CANCELAR VALIDAR	Programado: mié. 29/05/2019 +info Ubicación: PLANTA SOTANO REDACCIÓN Actividad: FANCOIL CUARTO SAI F15 Tarea: Cambio filtros CANCELAR VALIDAR

Imagen 78: Planificación App proyecto 1 (Pruebas)



Imagen 79: Histórico App proyecto 1 (Pruebas)

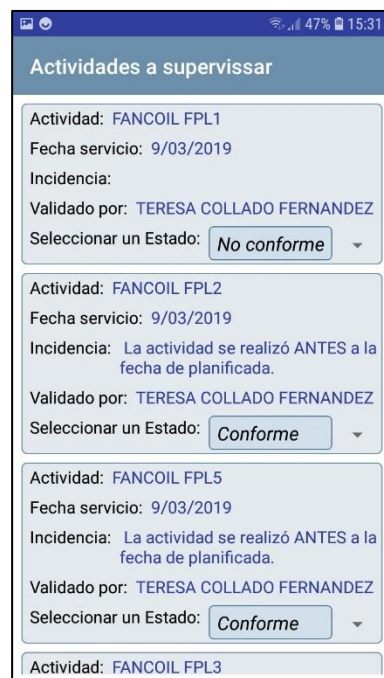


Imagen 80: Actividades a supervisar en App del proyecto 1(Pruebas)

2. El segundo proyecto es un tipo de planificación diferente ya que es un proyecto que realiza Mullor por lo tanto en este caso es una planificación a diario de la cual se obtienen PTI y PTA la planificación real está mostrada a continuación, en este caso con horarios.

FREC	DEPENDENCIA	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00
D	Aseos masculinos p. baja inyección 1 -2													
D	Aseos femeninos p. baja inyección 1 -2													
D	Cafetera y fuente p. baja expediciones													
D	Cafetera y fuente p. baja inyección 1 - 2													
D	Aseos masculinos p. baja bombas													
D	Aseos femeninos p. baja bombas													
D	Vestuarios 651 p. baja inyección													
D	Vestuarios 647 p. baja inyección													
D	Todas													
D	Escalera p2000 y fuente													
D	Comdor 1ª PLANTA P2000													

Tabla 13: Planning proyecto 2(Pruebas)

A continuación se muestran imágenes en fase de prueba del AX referentes al proyecto 2, en este caso estará filtrado por un trabajador en específico, *SONIA*.

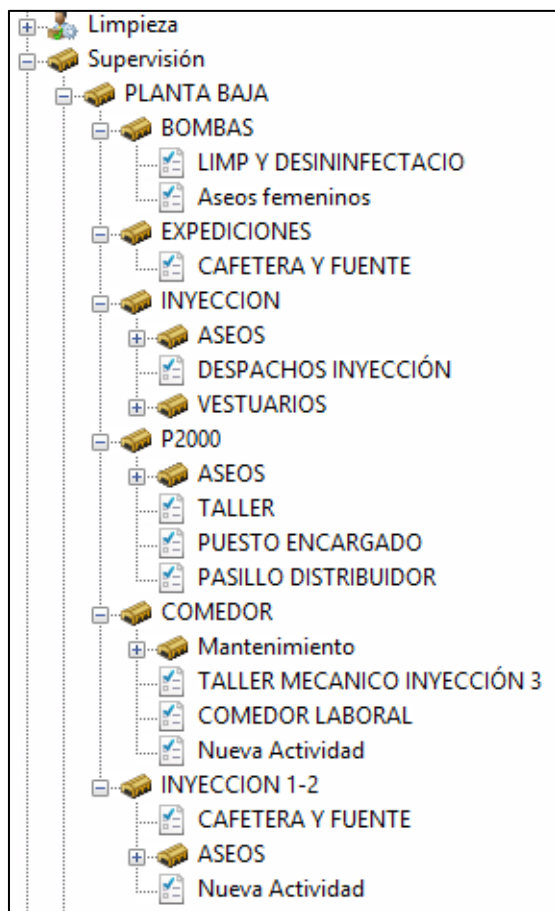


Imagen 83: Jerarquía de planificación proyecto 2 (Pruebas)

Fecha de planificación	Actividad	Nombre...	Tarea a realizar
		*son...	
03/04/2019	DESPACHO OFICNAS EXPEDICIONES Y DES...	SONIA R...	LIMPIEZA DE MOBILIARIO
10/04/2019	MOPEADO Y FREGADO	SONIA R...	MOPEADO Y FREGADO
11/04/2019	BARRIDO	SONIA R...	BARRIDO2
14/11/2019	DESPACHO OFICNAS EXPEDICIONES Y DES...	SONIA R...	LIMPIEZA DE MOBILIARIO

Imagen 81: Planificación Proyecto 2 (Pruebas)

Fecha	Actividad	Nomb
		sonia
09/04/2019	BARRIDO	SONIA
09/04/2019	TALLER MECANICO INYECCIÓN 3	SONIA
09/04/2019	MOPEADO Y FREGADO	SONIA
09/04/2019	LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	SONIA
28/03/2019	LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO	SONIA
28/03/2019	TALLER MECANICO INYECCIÓN 3	SONIA
28/03/2019	MOPEADO Y FREGADO	SONIA
28/03/2019	BARRIDO	SONIA
14/03/2019	MOPEADO Y FREGADO	SONIA
14/03/2019	BARRIDO	SONIA
14/03/2019	DESPACHO OFICNAS EXPEDICIONES Y DES...	SONIA
06/03/2019	MOPEADO Y FREGADO	SONIA
06/03/2019	MOPEADO Y FREGADO	SONIA
06/03/2019	BARRIDO	SONIA
06/03/2019	DESPACHO OFICNAS EXPEDICIONES Y DES...	SONIA
06/03/2019	MOPEADO Y FREGADO	SONIA
06/03/2019	BARRIDO	SONIA
06/03/2019	DESPACHO OFICNAS EXPEDICIONES Y DES...	SONIA
01/03/2019	DESPACHO OFICNAS EXPEDICIONES Y DES...	SONIA
01/03/2019	BARRIDO	SONIA

Imagen 82: Histórico proyecto 2 (Pruebas)

A continuación se muestra la planificación y el histórico de la misma persona desde la App.



Imagen 84: Planificación e histórico App proyecto 2 (Pruebas)

9. ANÁLISIS FINAL

9.1. DIAGRAMA INICIAL DE GANT

El diagrama mostrado a continuación hace referencia la planificación inicial del proyecto, la cual empezaba en septiembre y terminaba inicialmente en enero con la defensa del TFM.

PLANIFICADOR PROYECTO TEMPO (APP)																			
ACTIVIDAD		INICIO PLAN	DURACIÓN PLAN	PERIODO (Semanas)															
				17-sep	24-sep	01-oct	08-oct	15-oct	22-oct	29-oct	05-nov	12-nov	19-nov	26-nov	03-dic	10-dic	17-dic	24-dic	31-dic
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Alcance del proyecto	1	1																
2	Familiarizarse con el tempo / Relacionar con el nuevo	1	2																
3	Reunión con director TI	1	1																
4	Creación / relación tablas adicionales	1	2																
5	Desarrollo funcionalidades (creación de PAS/configuración PAS)	2	3																
6	Pruebas/mejoras	5	1																
7	Reunión con director TI	5	1																
8	Reunión con usuarios / Paso a producción / pruebas	6	1																
9	Desarrollo/cambios de funcionalidades	6	1																
10	Reunión con director TI	7	1																
11	Desarrollo nuevas funcionalidades y tablas (Planificación/Horarios)	7	2																
12	Pruebas/mejoras	9	1																
13	Reunión con director TI	9	1																
14	Familiarizarse con middleware	10	1																
15	Crear métodos/clases/middleware	10	2																

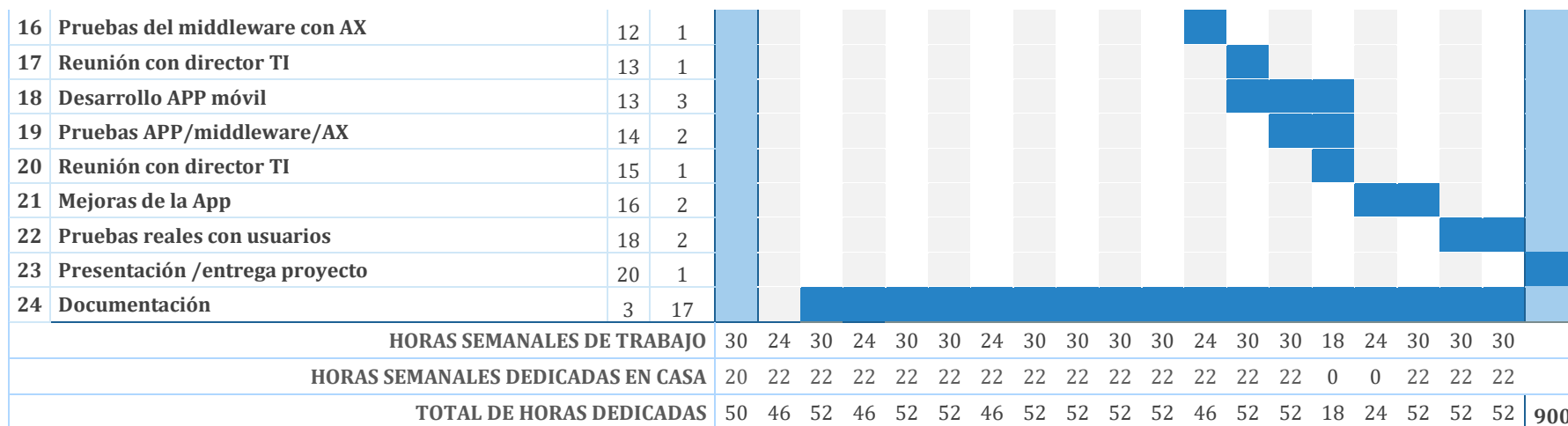


Imagen 85: Diagrama de Gant (Planificación)

9.2. DIAGRAMA FINAL DE GANT

El diagrama mostrado a continuación hace referencia a la planificación que se realizó finalmente, como se puede visualizar el cambio más notable fue el tiempo en terminar el proyecto (de enero a abril), por lo tanto, se adaptaron los tiempos asignados con anterioridad, además por razones internas de la empresa el proceso de prueba con usuarios (la última fase) no se ha podido realizar, por lo que queda pendiente hasta la semana del 13 de mayo.

SAMANIEGO MONCAYO ISABEL PATRICIA 116



9.1. PRESUPUESTOS

RECURSOS	UNIDADES	PRECIO	COSTE TOTAL
RECURSO HUMANO			
Analista de sistemas (Estudiante)	900 horas	15,91 €/h	14.319,00 €
Director de TI	24 horas	29,19€/h	700,56
RECURSO HARDWARE			
Ordenador de mesa: HP, 8 Ram, 1TB Con licencia win 10 Pro	1 unidad	605,00€	605,00€
RECURSO SOFTWARE			
Citrix XenApp	7 meses	5,90€/mes	41,30€
Microsoft Win Rmt desktop CAL	7 meses	7,31 €/mes	51,17€
Microsoft Office SPLA	7 meses	15,63 €/mes	109,41€
Usuario administrador Dynamics AX 2012	1 unidad	2550,0/u	255,00€
Licencia Visual Studio Pro-2017	1 unidad	572,13 €	572,13
TOTAL			16.653,57 €

Tabla 14: Presupuesto del proyecto

10. CONCLUSIONES Y TRABAJO A FUTURO

En este trabajo se propuso una solución a la problemática existente dentro de la empresa *Mullor*, tenían anteriormente un sistema web con tecnología obsoleta, poco escalable, pero con una base conceptual muy ponente, con el fin de facilitar las tareas diarias de los trabajadores se decidió unificar las tecnologías existentes en la empresa (Microsoft Dynamics AX 2012) con el sistema operativo que cuentan los empleados (Android).

Globalmente consideramos que, se ha conseguido cumplir con los objetivos definidos para este trabajo fin de máster debido a que:

- La App móvil desarrollada es una herramienta fácil de utilizar para cualquier trabajador y cualquier casuística existente dentro de *Mullor*,
- Se puede hacer el traspaso de información desde AX a la App, y viceversa, en el instante de forma rápida, de forma transparente al usuario.

Por lo tanto, es una herramienta muy útil dentro de la organización y puede llegar a ser un éxito a la hora de posicionar a Mullor en el mercado ya que por temas de calidad los clientes siempre desean tener controlado las tareas que se realizan en sus centros y verificar que de verdad se está cumpliendo la planificación y que los servicios prestados sean los correctos.

En lo que respecta a trabajo futuro se debe destacar lo siguiente:

- Para una nueva versión de la Aplicación se plantea agregar dos casos: 1.- Que el cliente pueda crear una gestión de incidencias basada en las actividades planificadas o en las supervisiones, 2.- en el caso de clientes que pertenezcan a la industria alimentaria es necesario que se puedan anotar los productos que se han utilizado y sus lotes en las actividades realizadas.

11. BIBLIOGRAFÍA

- [Android, 2018] Android. (8 de Julio de 2018). *Developers Android*. Recuperado el 30 de Septiembre de 2018, de <https://developer.android.com/>
- [Microsoft, 2012] Microsoft. (2012). *Manuales Funcionales y Técnicos Desarrollo de Microsoft Dynamics AX 2012 R2*. Canada: Microsoft Corporation.
- [Microsoft, 2015] Microsoft. (18 de Mayo de 2015). *Microsoft Docs*. Recuperado el 1 de Octubre de 2018, de <https://docs.microsoft.com/en-us/dynamicsax-2012/developer/microsoft-dynamics-ax-2012-for-developers>
- [Microsoft, 2018] Microsoft. (2018). *Lista de características nuevas de Microsoft Dynamics AX 2012 R2*. Recuperado el 5 de Octubre de 2018, de <https://www.microsoft.com/es-es/download/details.aspx?id=35824>
- [Microsoft Azure, 2018] Microsoft. (2018). *Microsoft Azure*. Recuperado el 15 de septiembre de 2018, de <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-middleware/>
- [Microsoft SQL, 2018] Microsoft(2018). *Microsoft Sql Server*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2018, de <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/sql-server>
- [Mullor, 2018] Mullor. (2018). *Pagina web de Mullor*. Recuperado el 10 de 9 de 2018, de <http://www.mullor.com/sobre-mullor/>
- [Quonext, 2012] Quonext. (Junio de 2012). *Quonext: Consultora tecnológica en Software de Gestión para Empresas*. Recuperado el 9 de Octubre de 2018, de <https://www.quonext.com/descargables/Microsoft-Dynamics-AX-guia-capacidades-folleto-Quonext.pdf>